12

41
1271

~~160.~~
~~187.~~
31/406.

Die Artillerie für alle Waffen

oder

Lehrbuch

der gesammten reinen und ausübenden Feld- und Belagerungs-Artilleriewissenschaft

von

C. Decker,

Hauptmann im Königl. Preuß. Generalstaabe und Lehrer der 1sten Klasse bei der vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule zu Berlin.

In drei Theilen,

(wovon der erste die reine Artillerie, der zweite die angewandte Feldartillerie und der dritte die Belagerungsartillerie enthält.)

Erster Theil.
Die reine Artillerie.

Berlin 1816.
Bei Ernst Siegfried Mittler,
Stechbahn Nr. 3.

G.n. 7845

Vorrede zum ersten Theile.

In der neueren Zeit ist auf alle Art dahin gearbeitet worden, die Artillerie mit den andern Waffen in nähere Beziehung zu bringen, um das fremdartige hinwegzuschaffen, was — gleich einer Scheidewand — zwischen ihr und den übrigen Theilen der Armee lag. Schon die Eintheilung des Heers in Brigaden, jede aus allen Truppengattungen bestehend, hat seit dem Jahre 1813 dahin gewirkt und die wohlthätigen Folgen haben sich in den letzteren Feldzügen laut ausgesprochen. Die andern Waffen haben gelernt, die Artillerie von einem Standpunkte zu betrachten, auf den — früherhin — sie durch ihr Verhältniß nicht gestellt worden waren; ja sie haben den Trieb, sich durch das Studium der Artilleriewissenschaft mit ihren Kräften vertrauter zu machen, unverkennbar an den Tag gelegt, allein sie müssen dabei auf Hindernisse stoßen, welche zu überwinden über ihre Kräfte geht.

Die Artillerie hat — man möchte sagen so lange sie besteht — einen Nimbus von Gelehrsamkeit um sich gezogen, der für den Laien um so

Bayerische Staatsbibliothek München

Seiner Königlichen Hoheit

dem

Durchlauchtigsten Prinzen

August von Preußen

mit Höchst Dessen besonderer Erlaubniß

in tiefster Ehrfurcht

zugeeignet

vom Verfasser.

Vorrede zum ersten Theile.

In der neueren Zeit ist auf alle Art dahin gearbeitet worden, die Artillerie mit den andern Waffen in nähere Beziehung zu bringen, um das fremdartige hinwegzuschaffen, was — gleich einer Scheidewand — zwischen ihr und den übrigen Theilen der Armee lag. Schon die Eintheilung des Heers in Brigaden, jede aus allen Truppengattungen bestehend, hat seit dem Jahre 1813 dahin gewirkt und die wohlthätigen Folgen haben sich in den letzteren Feldzügen laut ausgesprochen. Die andern Waffen haben gelernt, die Artillerie von einem Standpunkte zu betrachten, auf den — früherhin — sie durch ihr Verhältniß nicht gestellt worden waren; ja sie haben den Trieb, sich durch das Studium der Artilleriewissenschaft mit ihren Kräften vertrauter zu machen, unverkennbar an den Tag gelegt, allein sie müssen dabei auf Hindernisse stoßen, welche zu überwinden über ihre Kräfte geht.

Die Artillerie hat — man möchte sagen so lange sie besteht — einen Nimbus von Gelehrsamkeit um sich gezogen, der für den Laien um so

undurchdringlicher seyn muß, da er in das Gebiet vieler Wissenschaften tief eingreift, und zu dem Studio einer einzelnen derselben fast schon ein Menschenalter gehört. Ob diese so ungeheure Ausdehnung, welche dadurch die Artilleriewissenschaft erhalten hat, von dem eigentlichen Wesen der Artillerie unzertrennlich sey, oder nicht, ist noch die Frage. Wenn es eine Wahrheit ist, daß der Artillerist nur im Frieden gebildet wird, so ist es wohl nicht minder unbezweifelt, daß das bildende Streben eigentlich für den Krieg berechnet seyn muß; der Krieg macht also hier den Zweck aus. Daß das Trennen des gelehrten Theils von dem ausübenden überhaupt möglich sey, beweist die Einrichtung mehrerer Artillerien (namentlich die der Englischen) und wer weiß ob nicht Newton, Boyle, Robins u. a. m. herzlich schlechte Feldartilleristen gewesen seyn würden.

Löblich ist das wissenschaftliche Streben des Artilleristen, aber unerreichbar sind die obersten Stufen der Wissenschaft für den Infanterie- und Kavallerieoffizier, und dennoch verweben die Verhältnisse des Krieges diese oft eng mit der Artillerie. Eine Kluft liegt hier zwischen, eine — auf den ersten Anblick nicht zu überspringende — Kluft. Und doch führt eine ebene Bahn darüber hinweg; dies ist's was ich beweisen will.

Der Infanterie- und Kavallerieoffizier fühlt das Bedürfniß, mit den Kräften der Artillerie vertraut zu werden, um seine Begeiffe über ihren Gebrauch im Felde zu ordnen, zu berichtigen. Ausgerüstet mit wackeren Kenntnissen, mit denen er in

seinen Dienstverhältnissen auszureichen glaubt, nimmt er ein Lehrbuch der Artillerie in die Hand, aber schon in den ersten Abschnitten wirft eine Formel der höheren Rechenkunst seinen guten Vorsatz über den Haufen, und macht es ihm unmöglich, die Hülle zu durchdringen um zu dem Kern zu gelangen. Schon mit Schüchternheit hat er sich der Artilleriewisschaft genähert, und nun sieht er sich plötzlich in das Gebiet der Physik, Chemie, Metallurgie, der höheren Analysis, der höheren Mechanik u. s. w. versetzt. Was ist die Folge? — Er wendet sich und flieht, um nicht erdrückt zu werden.

In allen Büchern, welche von den Kräften und dem Gebrauche der Waffen handeln, sind entweder Beispiele aus früheren oder späteren Kriegen angeführt, welche nicht nur erläuternd, belehrend, sondern auch angenehm sind. Nur die Lehrbücher der Artillerie tragen das Gepräge einer eisigen, oft zunftmäßigen Kälte, welche das Trockene dieser Wissenschaft bis ins Grelle vermehrt. Wer die Artillerie, so wie sie sich in den meisten Lehrbüchern darstellt, als Nebenstudium treiben will, der muß entweder viel Resignation oder einen eigenen Geschmack besitzen, wie denn die Neigungen der Menschen mitunter freilich verschieden sind.

Endlich hat der Subalternoffizier selten die Mittel in Händen, sich die kostspieligen, voluminösen, durch Tabellen und Kupfertafeln noch mehr vertheuerten Lehrbücher der Artillerie anzuschaffen, und muß schon deshalb den Vorsatz, seine militairische Bildung durch das Studium der Artillerie zu erhöhen, aufgeben.

Alle diese Gründe haben mich veranlaßt, ein Lehrbuch der Artillerie

für alle Waffen

zu schreiben. Mein früheres Verhältniß, als Artillerist, hat mich gezwungen, so tief in die Wissenschaft einzugehen, als es — ohne Gelehrter zu seyn — mit gutem Willen und unermüdetem Fleiße möglich war; allein ich bin nie ein Götzendiener bloßer Theorien gewesen, so tiefe Ehrfurcht ihnen auch mein Verstand zollen muß. Mein späteres Verhältniß aber hat den Schleier gelüftet, der — trotz allem Streben nach Vorurtheilsfreiheit — vor meinen Augen lag; als Offizier des Generalstaabs, keiner einzelnen Waffe oder vielmehr allen gleich angehörend, glaube ich durch die Erfahrungen in den letzten merkwürdigen Feldzügen auf einem Standpunkt zu stehen, aus welchem sich mit einiger Sicherheit beurtheilen läßt, welchen Karakter ein Lehrbuch der Artillerie tragen muß, wenn es wirklich für alle Waffen nutzbar seyn soll. Streng habe ich dabei folgende Bedingungen im Auge behalten, welche ich — eben dieses Karakters wegen — für nöthig erachte.

1) Das Lehrbuch der Artillerie für alle Waffen steht in unmittelbarer Beziehung zu dem Kriege und dem wirklichen Gebrauch der Artillerie im Felde; dagegen nur in mittelbarer Beziehung zu den Theorieen der Wissenschaft.

2) Da wo die Entwickelung der Theorieen in das Gebiet der höheren Wissenschaften eingreifen würde, habe ich mich begnügt, die Resultate herauszuheben und auf die besten Schriften hinzuweisen.

3) Keine, nur dem Eingeweihten verständliche, Formel der höheren Rechenkunst soll den Uneingeweihten zurückscheuchen.

4) Keine Tabellen, welche doch nur einen zeitigen Werth haben; keine Kupfertafeln, meistens alltägliche Gegenstände enthaltend, welche man durch den Anblick der Dinge selbst kennen lernen kann, sollen das Buch vertheuern.

5) Da wo es darauf ankommt, einen aufgestellten Satz anschaulich zu machen, sollen die Belege dazu Beispiele aus der neueren oder älteren Kriegsgeschichte enthalten.

Daß unter diesen Voraussetzungen das Lehrbuch der Artillerie für alle Waffen von den bisherigen Lehrbüchern dieser Wissenschaft bedeutend abweichen muß, leuchtet ein; ja die ganze Eintheilung desselben wird dadurch eine eigenthümliche Gestalt annehmen und kürzlich folgende seyn:

Der erste Theil wird die reine Artillerie enthalten. Der Leser wird die einzelnen Bestandtheile des Wesens der Artillerie, die mechanische Einrichtung der Geschütze, die Resultate aus der Theorie und den Versuchen über die Schußweiten u. s. w. darin finden. Auch die Anfertigung der Munition ist diesem Theile einverleibt worden.

Der zweite Theil enthält die angewandte Feldartillerie; er beginnt mit der Ausrüstung der Artillerie für den Krieg, setzt ihr Verhältniß zu den übrigen Waffen auseinander, und endiget mit einer vollständigen Abhandlung über die Taktik der Artillerie. Dieser Theil ist eigentlich für den Infanterie- und Kavallerieoffizier berechnet. Kein

Hauptfall, wo die Artillerie — allein oder mit den andern Waffen verbunden — im Kriege auftritt, ist darin unberührt gelassen worden; die auffallendsten Beispiele aus der neuesten Kriegsgeschichte sind ausgewählt worden, um die aufgestellten Sätze zu erläutern, zu beweisen.

Der dritte Theil endlich umfaßt die Belagerunngsartillerie. Er lehrt den Bau der Batterien und den Gebrauch des Geschützes, sowohl in als vor den Festungen, mit Bezug auf die jetzt herrschenden Grundsätze. Er setzt die Elemente der Belagerungstaktik der Artillerie vollständig auseinander, und entwickelt die Grundsätze des Verhaltens der Artillerie vor, während und nach einer Belagerung.

Dadurch, daß Sr. Königl. Hoheit der Prinz August von Preußen mir erlaubt haben, diejenigen Ihrer Bemerkungen über den Belagerungskrieg, welche besonders auf das Verhalten der Artillerie dabei abzwecken, herauszuheben und an den gehörigen Orten mit einrücken zu dürfen, hat dieser Theil einen Zusatz erhalten, dessen Werth und Interesse jedem Leser ansprechen muß.

Diese Eintheilung, glaube ich, wird dem Leser das Auffinden eines oder des andren Gegenstandes der Artilleriewissenschaft erleichtern und — fern von irgend einer Anmaaßung — hoffe ich, daß kein Abschnitt einen wesentlichen Gegenstand im Dunkeln lassen wird, so daß der Leser das Buch nicht ganz unbefriedigt aus der Hand legen dürfte.

Es wäre zu wünschen daß die mathematische und physikalische Artillerie recht gründlich von einem gelehrten Artilleristen bearbeitet würde; sie könnte als 4ter Theil des Lehrbuchs betrachtet werden, und müßte nicht nur die Entwickelung der Theorieen über die Flugbahn, über die Artilleriemaschinen und über den Widerstand der Fuhrwerke mit aller möglichen mathematischen Schärfe enthalten, sondern auch die chemische Zerlegung des Pulvers und des Geschützmetalls, so wie die Entzündungs- und Wirkungstheorie des ersteren auf das genauste auseinandersetzen. Wer sich dem Studio der Artilleriewissenschaft widmet, wird durch Fleiß und Eifer es dahin bringen können, ein guter und brauchbarer Feldartillerist zu werden; wenigen dagegen wird es nur glücken wirklich gelehrte Artilleristen zu werden, und hierin liegt der Hauptgrund, warum die höhere Wissenschaft, nämlich der mathematisch-physikalische Theil der Artillerie, von dem angewandten Theile getrennt und in diesem nur historisch berührt werden sollte.

Dies war der Plan zu einem Werke, das ich gleich nach dem letzten Frieden von Paris geschrieben hatte und durch den Druck bekannt zu machen gesonnen war, als mir der Befehl ertheilt ward, den abgebrochenen Artillerieunterricht auf der Königlichen Allgemeinen Kriegsschule fortzusetzen, und den Faden da aufzuheben, wo ihn der Lehrer hatte fallen lasse. Da sich der Vortrag nur auf Artilleristen beschränkte, so mußte er freilich eine andere Gestalt annehmen und tiefer in die Wissenschaft eingreifen, als es mein Wille bei

dem Lehrbuche der Artillerie für alle Waffen war. Demungeachtet ist mir das Manuscript ein sicherer Leitfaden durch das Gebiet der Wissenschaft gewesen; ja ich habe gefunden, daß dasselbe grade geeignet ist, dem Vortrage zum Grunde zu liegen, weil es der Phantasie des Lehrers noch hinreichenden Raum gönnt, die für den Schüler so nöthigen Erläuterungen durch einen mündlichen Vortrag und durch den bildlichen Entwurf der erklärenden Figuren zu geben. Erschöpft aber ein Lehrbuch die Wissenschaft, so bleibt dem Lehrer wenig mehr als das Ablesen übrig, was den Zweck nicht ganz erfüllen dürfte. Selbst wenn das gegenwärtige Lehrbuch sich in den Händen eines jeden Schülers befindet, so wird es dennoch dem Vortrage des Lehrers keine Fesseln anlegen, im Gegentheil, ihm nur eine Gelegenheit eeöffnen, sich über die Lehrgegenstände so auszusprechen wie er es wünscht und die ihm zugemessene Zeit es erlaubt. Und dies ist, meines Dafürhaltens, der richtige Gesichtspunkt, aus welchem ein Lehrbuch (als Leitfaden) zu betrachten ist.

Geschrieben im August 1816.

Der Verfasser.

Anmerkung. Die Abwesenheit des Verfassers während des Drucks hat Veranlassung gegeben, daß sich hin und wieder einige Druckfehler eingeschlichen haben, welche der Leser gütigst vor dem Durchlesen verbessern möge, um allen Mißverständnissen vorzubeugen; sie sind am Schlusse des 1sten Theils aufgezeichnet.

Der Herausgeber.

Inhalt des ersten Theils.

Einleitung. — Geschichte der Artillerie.

I. Das Schießpulver.

1. Allgemeine Ansichten . . . . . §. 1
2. Der Salpeter . . . . . . — 2 — 3
3. Der Schwefel . . . . . — 4
4. Die Kohle . . . . . . — 5
5. Pulvermühlen . . . . . . — 6
6. Verfertigung des Pulvers . . . . — 7 — 8
7. Verhältniß der Bestandtheile. — Güte des Pulvers . . . . . . — 9
8. Aufbewahrung des Pulvers . . . — 10
9. Entzündungstheorie . . . . — 11 — 12

II. Die Einrichtung der Geschütze.

I. Artilleriemaaßstäbe . . . . — 13 — 14
II. Allgem. Eintheilung der Geschütze — 15 — 16
III. Zeichnung der Geschützröhre, und die Gründe dazu.
1. Allgemeine Ansichten . . . . — 17
2. Zeichnung einer Kanone . . . — 18 — 22
3. Zeichnung einer Haubitze . . . — 23 — 24
4. Zeichnung eines Mortiers . . . . — 25
5. Gründe zur Proportionirung der Geschützröhre . . . . . . — 26 — 38

IV. Anfertigung der Geschütze.
1. Allgemeine Ansichten . . . . . — 39 — 47
2. Stückgut . . . . — 48
3. Formen, Gießen und Bohren der Geschütze — 49 — 56
4. Probiren und Untersuchen der Geschütze. — 57
5. Abdrehen der Geschütze . . . . — 58
6. Untersuchung der fertigen Röhre . . — 59

V. Einrichtung der Affuiten.
1. Allgemeine Ansichte . . . . . — 60
2. Zeichnung einer Affuite . . . . — 61 — 62
3. Gründe zur Einrichtung der Affuiten . — 63 — 76
4. Richtmaschinen . . . . . . — 77 — 78
5. Mortierklötze . . . . . . — 79 — 83

VI. Einrichtung des Fuhrwerks.
1. Protzen . . . . — 84 — 88
2. Munitionswagen . . . . . — 89 — 93

3. Besondere Fahrzeuge . . . . . §. 94 — 99
4. Theorie der Fahrzeuge und der Bespannung — 100 — 106
VII. Bei der Artillerie gebräuchliche Holzarten . . . . . . — 107 — 108

III. Die Maschinen und das Seilwerk.
1. Maschinen . . . . — 109 — 115
2. Seil=, Tau= und Strickwerk . . . — 116 — 117

IV. Die Munition und die Zündungen.
I. Geschosse und Ladungen.
1. Allgemeine Ansichten . . . . . . — 118 — 119
2. Kanonenmunition . . . . . — 120 — 131
3. Haubitzmunition . . . . . — 132 — 146
4. Mortiermunition . . . . . — 147 — 152
5. Gewehrmunition . . . . . — 153 — 157
6. Besondre Geschosse . . . . . — 158 — 165
II. Brandgeräth und Signale.
1. Brandgeräth . . . . . . — 166 — 168
2. Signale . . . . — 169 — 171
III. Zündungen.
1. Allgemeine Ansichten . . . — 172
2. Schlagröhren. — Stoppinen . . — 173 — 175
3. Zündlichter. — Lunte . . . — 176 — 177

V. Artilleristische Miszellen.
1. Verschrauben der Zündlöcher . . — 178
2. Glühende Kugeln. . . . . — 179
3. Entladen der Geschütze . . . . — 180
4. Verderben der Geschütze . . . . — 181
5. Wiederherstellen verdorbener Geschütze — 182
6. Sprengen der Brücken . . . . — 183
7. Zerstörung der Eisdecken (Aufeisen) . — 184
8. Petarden . . . . — 185
9. Felsen= oder Erdgeschütze . . . — 186

VI. Das Schießen und Werfen.
1. Begriffe über die Kugelbahn . . — 187 — 200
2. Das Richten der Geschütze . . — 201 — 204
3. Arten der Schüsse . . . . . — 205 — 212
4. Wirkung des Geschützes . . . — 213 — 223
5. Ueber den Rücklauf und das Bucken . — 224 — 231
6. Wirkung des kleinen Gewehrs . . — 232 — 237

Anhang. Angaben des eigenthümlichen Gewichts der Körper. . . . . . Seite 273

Erster Theil.

Die reine Artillerie.

Bayerische Staatsbibliothek München

Einleitung.

Geschichte der Artillerie.

Nach der Meinung einiger Schriftsteller soll der allgemein-bekannte Mönch Berthold Schwarz, nicht der erste Erfinder des Schießpulvers gewesen seyn; schon der Engländer Robert Baco soll es früher gekannt haben als jener, ja die Chineser überhaupt früher als die Europäer. Der General v. Tempelhof sagt in seinen hinterlassenen Werken über die Artillerie folgendes über diesen Gegenstand:

„Gewiß ist es, daß man schon vor Schwarz eine „Vermischung von Salpeter, Schwefel und Kohlen ge„kannt hat, wodurch man einen starken Knall und ein „helles Feuer hervorbrachte, wenn man diese Vermi„schung anzündete; allein man wußte noch nicht, daß „man sich dieser Vermischung bedienen könnte, schwere „Körper bis auf eine gewisse Weite zu treiben; und

„dies war dem Schwarz vorbehalten. Dies beweist „auch die Geschichte von der Art, wie Schwarz auf die „Entdeckung gekommen war. Er hatte nämlich seine „aus Salpeter, Schwefel und Kohlen bestehende Ver„mischung unter einander gerieben und in einen gewöhn„lichen Mörser gethan, den er mit einem Stein zudeckte, „damit keine Unreinigkeiten hineinfallen sollten. Durch „einen Zufall fällt ein Funke in diesen Mörser. Plöz„lich entzündet sich die Vermischung, und wirft den „Stein beinahe bis an die Decke des Zimmers in die „Höhe. Diese durch das Feuer hervorgebrachte Wir„kung der Vermischung machte den Schwarz aufmerk„sam; und er sah ganz deutlich, daß dadurch eine „Kraft entstand, welche vermögend war, ziemlich „schwere Körper bis auf eine gewisse Weite zu treiben; „und wahrscheinlich werden mehrere Versuche, die er „angestellt haben wird, ihn in dieser Meinung bestärkt „haben."

Nachdem die Wirkung des Pulvers einmal bekannt war, ersann man bald Maschinen, durch deren Hülfe man diese ausserordentliche Kraft benutzen und große, schwere Körper auf sehr weite Entfernungen schleudern konnte. Die ersten Geschütze waren den heutigen Mörsern ähnlich, und da man mit ihnen die nämlichen ungeheuren Steinklumpen mittelst des Pulvers, wie früher mit den Ballisten, schleudern wollte, so waren die ersten Geschütze oder Bombarden unbehülfliche Maschinen, welche nur mit der größten Schwierigkeit bewegt werden konnten. Hierüber sagt der General von Tempelhof folgendes:

„Um sie nun leichter zu bekommen, machte man „sie anfänglich blos von eisernen Stäben. Diese wur„den der Länge nach zusammengeschmiedet, und zu „mehrerer Festigkeit mit darüber gelegten Ringen ver„sehen, bis man gewahr wurde, daß sie der Gefahr, „zu springen, leicht unterworfen waren. Man war „daher genöthigt, sich nach einer andern Materie um„zusehen, bei der diese Unbequemlichkeit nicht statt „fände; und dadurch kam man nach und nach auf „den Gedanken, sie von Eisen, und zuletzt von Metall „zu gießen."

Man behauptet, die Venetianer haben schon im Jahre 1380 den ersten Gebrauch des Geschützes gegen die Genueser gemacht, und zwar sollen sie die Kanonen dazu aus Deutschland bekommen haben, welche jedoch so unbehülflich eingerichtet waren, daß sie des Tages nur einigemale geladen und abgeschossen werden konnten. — Im Jahre 1453 soll Mahomed II. schon Geschütze vor Konstantinopel gebraucht haben, welche 200 ℔ Stein schossen; doch alle diese Behauptungen sind weder erwiesen noch sonst gehörig belegt, um sie als wahr anzunehmen, was uns auch übrigens ganz gleich seyn kann. So viel ist indessen gewiß, daß mehr als hundert Jahre seit der Erfindung des Pulvers vergingen, ehe einige Fortschritte in der Geschützkunst gemacht wurden. Die französische Armee in Italien soll 1494 den ersten Gebrauch von metallenen Geschützen gemacht haben, ja, nach Guiccardini's Behauptung, sollen diese Geschütze schon damals auf besonderen Wagen (die heutigen Sattelwagen) fortgebracht worden

seyn und den Bewegungen dieser Armee wenig Hindernisse in den Weg gelegt haben; sie konnten auch schon viel schneller geladen werden und man leistete mit ihnen in wenigen Stunden, wozu früherhin eben so viel Tage erfordert wurden.

Wenn man daher den Deutschen die eigentliche Erfindung des Schießpulvers und der Geschütze zuschreiben muß, so kann man den Franzosen nicht absprechen, daß sie die ersten waren, welche entscheidende Schritte zur Verbesserung des Geschützwesens gethan haben; sie sind uns bis auf den heutigen Tag darin vorausgeblieben und in der neueren Zeit nur von den Engländern übertroffen, von den Russen aber fast erreicht worden. Die Engländer sind überhaupt sehr geneigt die deutschen Erfindungen aufzufassen, auszubilden und mit einem Scharfsinne zu vervollkommnen, den sie vor allen andern Nationen voraus haben und wodurch bei ihnen das Sprichwort: The German invent and the English improve, entstanden ist.

Ob zwar im Anfange des 16. Jahrhunderts vieles zur Erleichterung der Artillerie gethan wurde, so waren die französischen Geschütze immer noch sehr schwer und die kleinsten derselben waren 50 Pfünder. Über die Fortschritte der Artillerie bei den Franzosen und Spaniern läßt sich der General v. Tempelhof folgendergestalt aus:

„Es scheint überhaupt, daß man damals eine sehr „große Ehre darin setzte, wenigstens einige Kanonen „von einer ungeheueren Größe und Schwere zu ha„ben. — Ludwig XI. in Frankreich soll eine Kanone

„haben gießen lassen, welche 500 ℔ Eisen geschossen „haben soll. Dies scheint aber eher ein Mortier als „eine Kanone gewesen zu seyn; denn sie hatte eine „Kammer; und wenn sie geladen wurde, setzte man auf „die Kammer einen Pfropf oder Stöpsel, und auf diesen „die Kugel. Wahrscheinlich bediente man sich dessen, „um in einer gewissen Entfernung, bei Belagerung der „Städte, die Dächer der Häuser einzuwerfen und im „Innern derselben Verwüstungen anzurichten. — Ufano, „ein spanischer Artillerie-Capitain in Antwerpen, erwähnt ebenfalls einer sehr großen Kanone, welche „eine Kammer gehabt, deren Durchmesser ungleich kleiner gewesen, als der Durchmesser der Mündung; „man habe aber diese Kanone bald verworfen. — „Eben der Ufano redet von einer Feldschlange in Malaga, welche 80 ℔ geschossen, und beim Abbrennen „ein ungeheures Getöse gemacht hat. — Ferner, von „einer Feldschlange, die noch zu seiner Zeit in Mailand „gewesen, und die in der höchsten Elevation 9000 „Schritt, im Kernschuß aber 1775 Schritt weit getragen habe. — Sodann von einer Feldschlange zu Bois „le Duc, welche man la Diablesse, oder den kleinen Teufel, genannt, und die bis Pomelen geschossen, welcher „Ort drei Meilen von der erst genannten Stadt entfernt ist. — Als der Connetable von Bourbon, General des Kaisers Carls V., Marseille belagerte, fand „sich in der Stadt eine Kanone, welche 100 ℔ schoß, „aber auch 60 Menschen zu ihrer Bedienung erforderte. — Mallet, ein Offizier bei der Artillerie der „Armee des Marschalls von Schomberg in Portugall,

„sagt in seinem Werke „Traveaux de Mars“: er habe „in der Stadt Sanct Giac in Portugal das größte „Stück gefunden, was er jemals gesehen; es wäre 32 „geometrische Fuß (Pariser Maaß) lang gewesen, und „hätte 90 ℔ geschossen. — Als der Prinz Eugen im „Jahr 1717 den Türken Belgrad abnahm, fand man „darin eine Kanone, welche 110 ℔ Eisen schoß, und „25 Wiener Fuß lang war. Diese war also größer, „als alle vorhergehende. — Die Feldschlange von „Nancy (Coulevrine de Nancy) ist lange in Frank„reich bekannt gewesen. Sie war 21′ 10½″ lang, und „schoß 48 ℔. — Zu Dover in England ist ebenfalls „eine Kanone, mit der man über den Kanal hinweg „bis nach Calais schießen will.“

„Unter dem Kaiser Carl V. und dem Könige „Franz I. in Frankreich, fing die Artillerie an, sich „einem größern Grade der Vollkommenheit zu nä„hern. Ohne Zweifel waren hieran die Kriege Schuld, „welche diese beiden Fürsten gegen einander führten.“

„Man fing damals an, die Länge des Geschützes „mit dem Kaliber desselben zu einem bestimmten Ver„hältniß zu bringen. Man untersuchte die Eigenschaf„ten, welche die Bestandtheile des Pulvers haben „müssen, die Bearbeitung desselben, und gab sich schon „Mühe, die Ladung mit dem Gewichte der Kugel in „ein schickliches Verhältniß zu setzen; man gab den „Stückgießereien eine bessere Einrichtung u. s. w.“

„Als Carl V. die nöthigen Zubereitungen zum „Kriege machte, den er in Afrika gegen den Barba„rossa führen wollte, der sich zum Herrn von Tunis

„gemacht hatte, ließ er in Malaga 12 Kanonen gießen, „wovon eine jede 45 ℔ Eisen schoß, und die nach „dem abergläubischen Geschmack der damaligen Zeit die „zwölf Apostel genannt wurden. Diese waren nachher „das Muster, nach welchem alle Kanonen in Spanien, „in den Niederlanden, in den übrigen österreichischen „Staaten, und überhaupt in den übrigen europäischen „Ländern gegossen wurden.“

„Unter Ludwig XIV. in Frankreich hob sich die „Artillerie, so wie alle übrige militairische Wissenschaf„ten, besonders empor, und bekam so viel neue Zu„sätze und Verbesserungen, daß sie allen andern zum „Muster dienen konnte. Unter der Regierung dieses „Königs lebten aber auch die größten Männer in „allen Wissenschaften.“

Daß man die Artillerie auch in den Feldschlachten gebrauchen könne, davon hatte man damals keinen Begriff, sondern war der Meinung, man könne sich ihrer nur bei Belagerungen bedienen. Sobald man aber auch über den ersteren Punkt entschieden hatte, wuchs die Anzahl der Geschütze bei den Heeren mächtig an. Die Artillerie wurde in Batteriestücke und in Feldgeschütz eingetheilt; die ersteren bestanden aus ganzen Karthaunen (48 pfünder) und halben Karthaunen (24 pfünder); die letztere bestand aus Viertel-, Achtel-Karthaunen u. s. w. (16, 12 und 6 pfünder), auch aus Feldschlangen, (30—40 Kaliber lange Stücke, die sehr weit schossen) und Falkonets (2 pfünder).

Die Österreicher und Schweden führten im dreißig-

jährigen Kriege eine sehr zahlreiche Artillerie mit ins Feld; es sollen bei Lützen (1632) von beiden Theilen gegen 200 Kanonen im Feuer gewesen seyn, von denen die Batteriestücke aus 24 pfünder, die Feldstücke aber aus 16, 12 und 6 pfünder bestand. Die Schweden bedienten sich unter Gustav Adolph der sogenannten ledernen Kanonen, worüber der General v. Tempelhof folgende Erläuterung giebt.

„Nicht daß diese Kononen wirklich von Leder gewesen wären, sondern sie bestanden aus einer kupfernen Röhre, die so lang war, als die Kanone seyn „sollte, und hatte $\frac{1}{4}$ des Durchmessers der Kugel zur „Dicke; um diese Röhre wurden in mäßigen Zwischenräumen eiserne Ringe befestigt; nachdem die Kanone „auf diese Art zubereitet war, wurde alles mit einem „Tau umwickelt; und mit dieser Umwickelung fuhr „man so lange fort, bis die Kanone am Bodenstück so „dick war, als der Durchmesser der Kugel, und an der „Mündung $\frac{3}{4}$ des Durchmessers der Kugel; zuletzt wurde „dies alles mit einem starken gesottenen Leder überzogen; und daher bekam sie den Namen: Lederne Kanone. Ein gewisser Baron Wurmbrand, der anfangs „in Kaiserlichen, und nachher in Schwedischen Diensten „stand, soll der Erfinder davon gewesen seyn. Natürlicherweise erhitzten sich diese Kanonen sehr bald, und „man war nach 10 bis 12 Schuß genöthigt, sie wieder abkühlen zu lassen; daher bedienten sich ihrer die „Schweden nur in den Feldzügen von 1628 bis 1631, „da sie denn selbige abschafften. An ihrer Stelle setzten „sie leichte Kanonen von Metall, die nachher in Frank-

„reich unter dem Namen: Schwedische Stücke (Pièces „à la Suedoise) bekannt, und noch im siebenjährigen „Kriege bei der französischen Armee in Deutschland ge„braucht wurden.“

Diese wesentlichsten und wichtigsten Verbesserungen erlitt die Artillerie im vorigen Jahrhundert und der siebenjährige Krieg macht in der Geschichte der Artillerie eine merkwürdige Epoche aus. Allein man fiel von einem Extrem in das andre und vermehrte die Artillerie bis zu einer ungeheuern, oft sehr lästigen, Anzahl. Die Einführung der Regimentsartillerie brachte die Geschützvermehrungssucht auf die höchste Höhe; ich werde in der Folge zeigen, wie nachtheilig diese Einrichtung war. Mit der Abschaffung der Regimentsartillerie stieg man allmählig wieder herunter, bis zu den gegenwärtigen Verhältnissen, wo auf tausend Mann Fußvolk 2 Piecen zu Fuß und auf tausend Mann Reiterei 4 Piecen zu Pferde im Durchschnitt gerechnet werden.

Von allen Geschützen sind die Mortiere die ältesten; man warf steinerne Kugeln von großer Schwere aus ihnen, denn die Bomben oder eiserne Hohlkugeln wurden erst zu Ende des 16ten Jahrhunderts erfunden. Nach der Meinung einiger Geschichtschreiber soll ein Bürger zu Venlo die Bomben erfunden haben und sie wurden bei der Belagerung von Wachtendonc in Geldern, im Jahre 1588, zuerst in Europa gebraucht. Ob zwar die Holländer und Spanier seit dieser Zeit den Gebrauch der Bomben förmlich einführten, so geschah dies doch bei den Franzosen erst bei der Belagerung von la Motte im Jahre 1634.

Die Erfindung der Haubitzen verlegen einige Schriftsteller bis in das Ende des 17. Jahrhunderts, andre bis in den Anfang des 18. zurück; die Franzosen sollen sie erst im Jahre 1743 kennen gelernt und 6 Jahre später die ersten Haubitzen zu Douay gegossen haben. Bei uns sind sie seit dem 1sten Schlesischen Kriege im Gebrauch gewesen. Friedrich der Große hat — trotz dem, daß er die Artillerie nicht liebte und sie als ein Hinderniß für die kühnen Bewegungen der andern Truppen ansah — dennoch viel für ihre Ausbildung und Erweiterung gethan; er hat über die Wirkung der Haubitzen viele Versuche im Großen anstellen lassen, und ihren zweckmäßigen Gebrauch im siebenjährigen Kriege vorzüglich gezeigt. Von den Armeen des festen Landes stehen die Haubitzen bei den Russen im höchsten und bei den Österreichern im geringsten Ansehen.

Auch mit den sogenannten Ernstfeuern hat man sich gleich nach Erfindung des Schießpulvers beschäftiget, die ältern Artilleristen zollten ihnen, was noch mehr ist, größere Achtung als die neueren; man hatte damals Feuer-, Brand-, Kleb-, Stank-, Gift- und andre Kugeln, Feuerlanzen, Karkassen, Sturmfässer und andre Feuerwerksmaschinen, von denen der größte Theil jetzt abgeschafft und nur sehr wenige noch beibehalten sind. Semienowirz, Buchner, Mieth, Dillich, Stövesand u. a. m. haben über diesen Gegenstand Folianten geschrieben; jeder glaubte dem ehemaligen sogenannten Griechischen Feuer, welches ganz verloren gegangen seyn soll, auf die Spur zu seyn, allein der

Erfolg hat die Meinung nicht bestätiget. Man behauptet, die Engländer hätten das Griechische Feuer von neuem entdeckt und bei den Congrevschen Raketten wieder angewendet.

Sobald man in der Geschützkunst so weit gekommen war, daß die Artillerie die gewöhnlichen Bewegungen der andern Truppen begleiten konnte, sann man darauf, sie noch beweglicher und für die Bewegungen der Reiterei geschickter zu machen. Dies gab Veranlassung zur Erfindung der reitenden Artillerie, welche durch Friedrich den Großen bei uns zuerst systematisch eingerichtet wurde; allein sie blieb unter der Regierung Friedrich Wilhelm II. noch in der Kindheit, selbst als ihr großer Nutzen sich in dem französischen Revolutionskriege laut aussprach. Sie war während des Friedens nicht beritten und erhielt erst wenige Tage vor dem Ausmarsche die Pferde. Unter der jetzigen Regierung kam sie erst zu der Höhe, auf welcher sie sich befindet, und fast bei allen Mächten Europas ist jetzt die ganz berittene, als dem Zwecke allein entsprechende Artillerie, eingeführt.

Der General v. Scharnhorst war ein großer Verehrer der reitenden Artillerie und wir verdanken ihm manche richtige Grundsätze über ihren eigenthümlichen Gebrauch, weil er der erste war, der in der Anwendung dieser Waffe ein System zu legen versuchte, auch schreibt er die eigentliche Erfindung der reitenden Artillerie den Preußen zu. Nicht so der General von Tempelhof, der die reitende Artillerie bis an seinen Tod gehaßt hat und ihr niemals Gerechtigkeit wiederfahren

lassen wollte. Er hat in seinen hinterlassenen Werken einen Anschlag der Kosten, den die reitende Artillerie verursacht, entworfen, der freilich ein wenig hoch scheint, aber der auch etwas milder ausgefallen seyn würde, wenn er ohne Leidenschaft entworfen gewesen wäre.

Über die reitende Artillerie, oder vielmehr über ihren zweckmäßigen Gebrauch, ist eigentlich nichts Zusammenhängendes geschrieben worden. Merkwürdig bleibt es, daß, aus der Mitte der reitenden Artilleristen selbst, Niemand auftrat, der uns über den Gebrauch und die Taktik dieser Waffe etwas Bestimmtes und Systematisches gesagt hat und selbst die vorhin erwähnte kleine Piece des Generals v. Scharnhorst, ist — meines Wissens — niemals im Druck erschienen. Daß vor einigen Jahren ein unbedeutendes Werk über das Exerziren der reitenden Artillerie in Sachsen, und ein noch unbedeutenderes, das man dem General Kosczniusko zuschreibt, erschienen ist, beweiset gar nichts; die Sächsische reitende Artillerie ist übrigens erst im Jahre 1802 nach dem Vorbilde der Preußischen eingerichtet worden.

Wem die Preußische Artillerie, in der neuern Zeit, und namentlich vom Jahre 1808 an, es zu verdanken hat, daß sie auf der hohen Stufe der Ausbildung steht, worauf sie sich wirklich befindet, bedarf wohl kaum einer Erwähnung, und es kann wohl Niemand darüber in Zweifel seyn, wenn gleich die Bescheidenheit Namen zu nennen verbietet, was eigentlich nicht seyn sollte, da die Wahrheit das Licht nicht zu scheuen braucht.

Aus der Vorrede wird der Leser ersehen, welche Bedingungen ich mir bei dem gegenwärtigen Werke gemacht habe. Da ich mich aber darin aller Formeln und sonstigen gelehrten, theils mathematischen, theils physikalischen Diskussionen enthalte, so ist es auf der andern Seite meine Pflicht, dem Leser diejenigen Werke zu nennen, in welchen er nachschlagen und Aufschluß über die Probleme und Theorien der Wissenschaft, von denen ich ihm nur die Resultate geben werde, erhalten kann. Um unnütze Wiederholungen zu vermeiden, will ich es gleich hier thun, damit in dem Werke selbst, in den betreffenden Fällen, darauf hingewiesen werden kann.

Wer über die Artillerie gründliche, klare Ansichten, besonders über den technischen Theil derselben erhalten will, der lese das gediegene, klassische Werk des Spanischen Generals v. Morla, übersetzt durch Hoyer und herausgekommen in Leipzig bei J. A. Barth, 1797.

Nicht minder klassisch ist das große Handbuch der Artillerie vom General v. Scharnhorst; es ist nur zu bedauern, daß es von der Einrichtung der Preußischen Artillerie so wenig enthält und daß es — so theuer ist.

Wer in das Innere der Artilleriewissenschaft eindringen will und sich durch einige Formeln nicht gleich abschrecken läßt, dem sind die Vorlesungen des Sächsischen Major Rouvroy über die Artillerie (Dresden 1811 — 1813) zu empfehlen; aber unreine kubische Gleichungen müssen ihm ein Spiel, und

Integral- und Differenzialrechnungen ihm so geläufig wie die vier Spezies seyn. Das Werk ist höchst schätzbar, aber auch sehr theuer, und ohne Leonhardis Mathematik oder dessen Mechanik bei der Hand oder im Kopf zu haben, nicht gut verständlich.

Über den Gebrauch der Artillerie im Felde hat das Werk von du Puget lange Zeit für das beste gegolten, vielleicht weil es das einzige über diesen Gegenstand war, es enthält viel Gutes, ist aber in einem unangenehmen, hochtrabenden Style mit gewöhnlicher französischer Arroganz geschrieben.

Dagegen sind die Regeln zur Placirung des Geschützes, Wien 1808, ein sehr empfehlendes, für den heutigen Zeitgeist bei weitem mehr berechnetes Werkchen.

Die übrigen, besonders älteren Schriftsteller der Artillerie findet man im 1sten Theile des Scharnhorstschen Handbuches S. 115 angegeben, weshalb ich mich ihrer Aufzählung enthalte.

I.

Das Schießpulver.

§. 1.

1. Allgemeine Ansichten.

Daß das Pulver aus Kohlen, Schwefel und Salpeter besteht, welche bei der Entzündung eine gewaltsame Wirkung (Explosion) hervorbringen, weiß ein Jeder. Daß diese Wirkung desto größer seyn wird, je besser die einzelnen Bestandtheile, je richtiger ihr gegenseitiges Verhältniß, und je genauer und inniger sie mit einander verbunden sind, leuchtet ein, und hierauf beruhen die Grundsätze zu Anfertigung des Pulvers, als ein für das Kriegswesen der Neueren so merkwürdiges und unentbehrliches Material.

Wir wollen zuvörderst einen Blick auf die einzelnen Bestandtheile werfen.

§. 2.

2. Der Salpeter.

Den Hauptbestandtheil des Pulvers macht der Salpeter aus; der Chemiker nennt ihn ein Mittelsalz, welches in regelmäßigen sechseckigen Kristallen anschießt, nachdem es zuvor im Wasser aufgelöst gewesen ist. In manchen Gegenden der Erde, namentlich in Indien, Spanien und Podolien ist der Salpeter ein Erzeugniß

der Natur, dessen Bearbeitung die Wärme des Klimas übernimmt; man kann ihn den natürlichen nennen und er ist unbedingt der beste.

Eine andre Art Salpeter erzeugt sich fast in allen Gegenden der Erde an feuchten Orten, Kellern, Kasematten; so wie er erzeugt wird, taugt er zum Pulver nicht, sondern muß erst einer Reinigung und Umarbeitung unterworfen werden, weshalb die dadurch verursachten Kosten seinen Werth oft mehr, als aufwiegen. Man nennt ihn den Mauersalpeter.

Die dritte Art wird aus eigends dazu errichteten Lehmwänden oder aus solchen erzeugt, welche aus fetter, schwarzer Erde mit Asche und Gerstenstroh vermischt, aufgeführt werden. Diese Art nennt man den künstlichen Salpeter. Auch bei seiner Erzeugung wiegt die Ausbeute die Kosten nicht immer auf.

Ehe der Salpeter zur wirklichen Verarbeitung als Pulvermaterial reif ist, muß manches zu seiner Reinigung vorgenommen werden. Das erste Geschäft ist dabei, die Salpetererde auszulaugen, welches mittelst hölzernen Gefäßen geschieht, in welche — Lagenweise — diese Erde und eine Mischung von Holzasche und ungelöschtem Kalk geschüttet und mit Wasser begossen wird. Das Wasser, dadurch in Salpeterlauge verwandelt, tröpfelt mittelst einer Vorrichtung in ein anderes Gefäß, und diese ganze Procedur muß viermal wiederholt werden, ehe die Lauge stark genug ist, um gesotten werden zu können. Das Sieden, (technisch, der Sud) geschieht durch die Gewalt des Feuers, welche das überflüssige Wasser zum Verdunsten zwingt;

18 bis 24 Stunden dauert der Sud, so daß sich die Lauge verdickt und dann erst wird sie abermals in ein anderes Gefäß gegossen, in welches der Salpeter trocknet und dabei sechseckige Kristallen bildet, was man das Anschießen nennt.

§. 3.

Der auf diese Weise erhaltene Salpeter heißt roh und führt diesen Namen in der That, da er noch nicht fähig ist, als Pulvermaterial zu dienen, sondern erst noch geläutert werden muß, welches in der Art geschieht, daß der rohe Salpeter in einem kupfernen Kessel über Feuer in Wasser aufgelöst und fleißig abgeschäumt wird. Alsdann wird die dadurch erhaltene Lauge in andere Gefäße zum Anschießen gegossen, wo sich Kristalle von mehr oder minderer Güte bilden, welche dadurch dreierlei Sorten von Salpeter abgeben. Der beste muß weiß, hell und durchsichtig seyn, und lange, sechseckige Kristallen bilden; im Wasser muß er leicht schmelzen und auf der Zunge einen kühlenden Geschmack hervorbringen.

Um den Salpeter zum Verarbeiten auf den Pulvermühlen tauglich zu machen, wird er in Mehl verwandelt, welches das Brechen heißt. Es werden nämlich $\frac{3}{4}$ — 1 Zentner in einem kupfernen Kessel über Feuer in etwas Wasser aufgelöst, und durch Arbeiter mit sogenannten Brechhölzern stark umgerührt, bis er einem feuchten Sande ähnlich wird. Zuletzt siebt man ihn durch, um alle etwanige Unreinigkeiten abzusondern.

§. 4.

3. Der Schwefel.

Der Schwefel, eine allgemein bekannte Substanz, ist entweder lebendig, d. h. rein aus der Erde gegraben, oder künstlich, d. h. aus Schwefelkies gezogen und in Stangen gegossen. Eine schöne zitronengelbe Farbe und eine nicht zu große Härte spricht für die Güte des Schwefels. Er wird gereinigt, ehe er als Pulvermaterial dienen kann, indem man ihn pulverisirt, in einem kupfernen Kessel (Grapen) über Kohlenfeuer schmilzt, abschäumt und filtrirt. Nach dem Erkalten wird er auf einer Mühle in Mehl verwandelt.

§. 5.

4. Die Kohle.

Sie wird aus Faulbaum-, Linden- oder Erlenholz auch aus jungen Weinreben, Hanfstengeln und Haselstauden gebrannt, das Faulbaum- oder Erlenholz ist das beste. Das Brennen geschieht in einem eigends dazu erbauten Ofen, in welchem die Kohlen von allem Sande, und nach dem Brennen mittelst eines Siebes von Asche und andern Unreinigkeiten, befreit werden. Sie brauchen — als Pulvermaterial — nur gröblich klein gemacht zu werden, zu Feuerwerkssätzen aber ist es nöthig, sie ganz fein zu pulverisiren und noch einmal zu sieben.

§. 6.

5. Pulvermühlen.

Es giebt zwei Arten von Pulvermühlen, nämlich die Stampf- und die Walzmühlen, von denen

die letztern die besten sind und deshalb hier genauer erwähnt werden sollen; die erstern werden in manchen Artillerien beibehalten, vielleicht weil sie einmal da sind. Die Walzmühlen werden entweder durch das Wasser oder durch Pferde getrieben und das letztere ist bei den Preußischen Mühlen der Fall; diese bestehen aus 16 — 20 Gängen, wovon immer 2 und 2 in einem Gebäude aufgenommen sind. Jeder Gang besteht aus einem horizontalliegenden Bodensteine, auf den sich zwei nebeneinander vertikalstehende, sogenannte Läufer im Kreise herum bewegen. Sie haben 6½ Fuß im Durchmesser, sind 1½ Fuß dick und jeder von ihnen wiegt 100 Zentner; sie sind von grünem Marmor angefertigt. Bei einigen Pulvermühlen sind die Walzen von Metall, bei andern aber von Eichenholz.

§. 7.

6. Verfertigung des Pulvers.

Nachdem das Verhältniß der drei Bestandtheile bestimmt und diese danach abgewogen worden, werden sie gemengt und mit Wasser angefeuchtet. Ein halber Zentner des Satzes wird auf einmal auf dem Boden- oder Lagerstein verarbeitet. Die Zeit der Bearbeitung ist auf 5 — 8 Stunden festgesetzt, je nachdem mehr oder weniger Zeit vorhanden ist. Je länger der Satz durchgearbeitet wird, desto stärker wird das Pulver.

Um das Pulver zu Körnen, wird der Satz noch etwas feuchter gemacht und in dem Körnhause durch ein ledernes Sieb mittelst eines hölzernen Zylinders gedrückt.

In den Trockenhäusern wird das Pulver auf

Brettern ausgebreitet und drei Tage lang einer sehr starken Stubenhitze ausgesetzt.

Nach dem Trocknen wird das Pulver sortirt, d. h. über eine sogenannte Fege gebracht. Was durch die große Fege nicht durchfällt, wird noch einmal auf der Mühle verarbeitet; die zweite Fege läßt das Kanonenpulver nicht durch, was aber durchfällt, wird F Pulver genannt. Beide Sorten werden mittelst eines hölzernen Rahmens vom Staube abgesondert und in eichenen Tonnen, jede zu 1 Zentner, aufbewahrt.

§. 8.

Je feiner die Pulverkörner sind, desto besser ist das Pulver, und hierzu gehört besonders das Jagd- oder sogenannte Pirsch-Pulver. Zuweilen wird auch das Pulver polirt, zu welchem Ende es in kleinen Quantitäten in hölzerne, mit Blei gefütterte Tonnen gethan wird, welche an die Walzen der Pulvermühlen befestigt sind, und durch deren Umdrehung die Politur bewerkstelligt wird. Das polirte Pulver widersteht zwar den Eindrücken der feuchten Luft besser, allein es entzündet sich schwerer als das unpolirte.

§. 9.

7. Verhältniß der Bestandtheile; Güte des Pulvers.

Das gewöhnliche Verhältniß der Bestandtheile des Pulvers besteht aus:

100 Theilen Salpeter,
12 — Schwefel und
15 — Kohle.

Zu viel Salpeter setzt das Pulver dem frühzeitigen Verderben aus, weil er die Feuchtigkeit

an sich zieht; zu wenig Salpeter macht das Pulver schwach.

Zu viel Schwefel verursacht, daß die Geschütze leicht verschleimen und vermehrt das Gewicht des Pulvers; zu wenig macht, daß das Pulver leicht verwittert.

Zu viele Kohlen endlich verhindern die schnelle Entzündung des Pulvers, zu wenige aber machen es schwach.

Der äußeren Beurtheilung nach, müssen die Pulverkörner eine so viel als möglich regelmäßige und gleichförmige Gestalt haben, und beim Hin- und Herschütten auf der Hand wenig abfärben, was für deren Güte spricht. Entzündet man ein Häufchen Pulver auf weißem Papiere oder auf der flachen Hand, so muß es auf dem ersteren keine gelbliche Brandflecken zurücklassen und die letztere nicht verletzen. Wenn ein Pulver angefertiget werden könnte, dessen einzelne Körner die Bestandtheile nach dem nämlichen Verhältnisse enthielten, wie das oben angegebene, so würde es unbedingt das beste seyn. Um aber die Stärke des Pulvers zu erfahren, wird eine metallene $7\frac{1}{2}$ Zoll große und 72 Pfund schwere Kugel aus einem kleinen Mörser (Eprouvette) geschossen. Die Richtung ist dabei 45 Grad; mit 6 Loth F Pulver geladen, muß die Kugel 53, und mit 6 Loth ordinairem Pulver geladen, 45 Ruthen weit gehen. Alle andere Pulverpronen sind unzuverlässig und trüglich.

§. 10.

8. Aufbewahrung des Pulvers.

Zur Zeit des Friedens wird das Pulver in eigends dazu erbauten Häusern (Pulvermagazinen) aufbewahrt, Sie werden außerhalb der Ringmauer der Städte erbaut, mit einem Walle umgeben und mit Blitzableitern versehen. In den Magazinen muß die Luft frei durchstreichen können, die Fässer dürfen nicht dicht an den Wänden und nicht unmittelbar auf dem Boden liegen. In den Kasematten ist die Vorsicht zu verdoppeln, sonst zieht das Pulver leicht Feuchtigkeit an, und ballt sich in Klumpen, welches man das Verkucken nennt.

Daß beim Hinein- und Heraustragen in und aus den Verwahrungsorten und beim Transporte selbst, alle mögliche Vorsicht angewendet werden muß, um der Möglichkeit einer Entzündung vorzubeugen, versteht sich von selbst.

11.

9. Entzündungstheorie.

Daß eine gewisse Masse von Pulver sich nicht auf einmal, sondern nach und nach entzündet, ist einleuchtend, man hat daher den Entzündungsmoment von dem Zusammenbrennungsmomente wohl zu unterscheiden.

Ein ganz rundes Pulverkorn verbreitet sein Feuer rund um sich in einer Entfernung von 8 Durchmessern des Korns. Der Durchmesser des Entzündungskreises wird daher 16 Durchmesser des Korns, und da die Entzündung nach allen Seiten gleichförmig wirkt, so entsteht daraus das Verhältniß von $1:16^3 = 1:4000$

(ungefähr) d. h. der Raum den das Pulver vor der Entzündung einnimmt verhält sich zu dem ausgedehnten Raume nach der Entzündung wie 1 zu 4000.

Das gekörnte Pulver wird sich daher schneller entzünden als das Mehlpulver, und je kleiner und runder die Pulverkörner sind *), desto schneller wird die Entzündung vor sich gehen. Soll nun die Zusammenbrennung mit der Entzündung so nahe als möglich zusammenfallen (um die größte Wirkung zu erhalten) so müssen die Körner mit den Ladungen in Verhältniß stehn, d. h. man muß aus Pistolen mit kleinerem Pulver schießen, als aus Kanonen.

Durch die Entzündung des Salpeters wird die in demselben enthaltene Lebensluft entbunden, ohne welche kein Verbrennen möglich ist, und diese vermehrt die durch den Schwefel erzeugte Flamme; da sie aber, ihrer Heftigkeit wegen, diese Flamme ausblasen und verlöschen würde, so dienen die Kohlen dazu das Feuer zu unterhalten.

Die Gelehrten sind endlich darüber einig geworden, daß durch die Explosion bei der Verbrennung des Pulvers eine elastische Flüssigkeit (Gas) erzeugt wird, welche sich überdies durch die dabei obwaltende Hitze noch (um 4 mal) vermehrt. Sie wirkt nach allen Seiten gleichförmig und treibt folglich den, ihr den mindesten Widerstand leistenden Körper (die Kugel), mit einer gewissen Geschwindigkeit vor sich her.

---

*) Nach einigen Schriftstellern sollen größere Pulverkörner eine schnellere Entzündung hervorbringen, was aber nicht wahrscheinlich zu seyn scheint.

§. 12.

Die Gestalt des Raums in welchem das Pulver eingeschlossen ist, hat auf die Wirkung desselben Einfluß; im kugelförmigen Raum geschieht die Entzündung und das Zusammenbrennen am schnellsten, noch schneller wenn die Entzündung von dem Mittelpunkte ausgeht. Kugel- oder birnenförmige Kammern würden bei Haubitzen, und bis in die Mitte der Ladung vorgerückte Zündlöcher bei Kanonen die Wirksamkeit des Pulvers am meisten begünstigen. Da aber die mechanische Einrichtung der Geschütze beides verbietet, so muß man sich schon mit der Wirkung des Pulvers, wie sie ist, begnügen. Überdies stimmen alle Gelehrten darin überein, daß die Kugel sich nicht merklich im Rohre bewegt habe, bevor die ganze Pulvermasse entzündet sey, und was kann man mehr verlangen. Nur wenn die Ladungen so übertrieben stark genommen werden, daß ein Theil derselben schon hinreichend ist, die Kugel aus dem Rohre zu treiben, dann wird das Übrige, und zwar unentzündet, mit herausgeschleudert.

Wer über die Anfertigung, Entzündungstheorie und Wirkung des Pulvers etwas vollständiges lesen will, den verweise ich auf das Scharnhorstische Handbuch der Artillerie, wo diesem Abschnitte mehrere Bogen gewidmet sind.

II.

Einrichtung der Geschütze.

I. Artillerie = Maaßstäbe.

§. 13.

Zu den verschiedenen Artillerie=Zeichnungen bedient man sich eigener Maaßstäbe, nämlich des Kaliber= und des Zollmaaßstabes.

Der Kaliberstab ist für jegliches Geschütz verschieden, denn er ist immer dem Durchmesser der Kugel, Granate oder Bombe gleich; man hat aber dabei den Kaliber der Kugel vom Kaliber des Stücks (Geschützrohrs) zu unterscheiden. Der Unterschied beider Kaliber bildet den Spielraum. Der Kaliber der Kugel wird bei Kanonen in 24, bei den Wurfgeschützen aber in 48 Theile getheilt (lateinisch Partes), nach welchen die verschiedenen Dimensionen der Geschützröhre bestimmt werden.

Da man nun bei den Geschützen nach Eisen= und Steingewicht, beim kleinen Gewehr aber nach Bleigewicht rechnet, so ist es nöthig das Verhältniß derselben in Hinsicht auf den Kaliber zu kennen, nämlich:

Der Kaliber einer 1pfündigen eisernen Kugel ist 2,1165751" (Zoll.)
— — — 1 — steinernen — — 3,2243320"
— — — 1 — bleiernen — — 1,8407443".

Hierzu kann noch gerechnet werden:

der Kaliber einer 1pfd. Kugel von Kanonenmetall ist 2,019566″ (Zoll.)
— — — 1 — von Pulver — 4,184213″.
Die Seite eines Kubi von 1 Pfd. Kanonenmetall ist 1,6277613″
— — — — — 1 Pfd. Pulver — 3,3724569″.

Da sich nun die Durchmesser der Kugeln wie die Kubikwurzeln aus ihren Gewichten verhalten, so wird es demjenigen, der sich die Mühe geben will die Rechnung zu machen, leicht werden, den Durchmesser jeder beliebigen Kugel aufzufinden.

§. 14.

Der Zollmaaßstab ist für die Preußische Artillerie der Rheinländische zwölftheilige, d. h. die Ruthe wird in 12 Fuß, der Fuß in 12 Zoll getheilt; den Zoll theilt aber die Artillerie nicht in Linien, sondern in Hunderttheile ein, welche, der Bequemlichkeit wegen, dezimalartig geschrieben werden; der Ausdruck 1′ 4, 35″ heißt daher 1 Fuß, 4 ganze und 35 Hunderttheile von Zollen. Wenn der Pariser Fuß (pied de roi) in 14400 Theile getheilt wird, so gehen 13913 solcher Theile auf einen Rheinländischen, oder 1 Pariser Fuß enthält 1′ 0, 42″ Rheinländisch.

Nach diesem hunderttheiligen Maaßstabe werden alle Artillerie-Zeichnungen angefertigt; bei den Artillerie-Gebäuden aber wird der Rheinländische zwölftheilige Zoll in 12 Linien getheilt.

Eine andre Art Maaßstab bildet die **Breite der Bohle**. Es ist dieses die Breite einer Bohle aus welcher eine Affuitenwand geschnitten wird, und nur bei Proportionirung der Affuiten bedient man sich dieses

Maaßes. Die Breite der Bohle wird in 15 Theile getheilt, um Drittheile und Fünftheile zu bekommen.

Es ist nicht gleichgültig, um wieviel der Maaßstab, in welchem die Artillerie-Zeichnungen angefertigt werden, kleiner gewählt wird als die Natur (verjüngt), sondern es muß dabei ein fester Satz gelten, am besten $\frac{1}{10}$ von der wirklichen Größe. Dadurch können auch die kleinsten Theile deutlich dargestellt werden, und das Ganze wird dennoch nicht unförmlich.

II. Allgemeine Eintheilung der Geschütze.

§. 15.

Man unterscheidet dreierlei Arten von Geschützen, nämlich die Kanonen, Haubitzen und Mortiere. Die ersten werden nach dem Eisengewichte der Kugel benannt welche sie schießen, die beiden letztern aber nach dem Steingewichte derselben. Die Ausdrücke 6 pfündige Kanone oder Sechspfünder, 7 pfündige Haubitze oder 50 pfündiger Mortier u. s. w., werden dadurch festgestellt. Eine eiserne Kugel, 24 Pfund schwer, hat mit einer steinernen 7 Pfund schweren einerlei Durchmesser. Bei einigen Artillerien benennt man das Wurfgeschütz nach dem Durchmesser des Laufs in Zollen, daher die Ausdrücke: 8 zöllige Haubitze, 12 zölliger Mortier u. s. w.

In der Preußischen Artillerie hat man 3, 6, 12 und 24 pfündige metallne Kanonen, 7, 10 und 25 pfündige Haubitzen, 10, 25 und 50 pfündige metallene Mor-

tiere. In den Festungen finden sich zufällig noch einige, man möchte sie irrationale Geschütze nennen, vor, z. B. 16, 18, 20, 36, 48 pfündige, meistens eiserne, Kanonen, 18, 30 pfündige Haubitzen, 60, 75 und 80 pfündige Mortiere, welche beibehalten werden, theils weil sie einmal da sind, theils zu besonderen Zwecken, z. B. der 80 pfündige eiserne Mortier zum Werfen mit Steinkörben u. s. w.

Von den Kanonen werden die 3, 6 und 12 pfündigen und von den Haubitzen die 7 und 10 pfündigen zum Feldgeschütz, alle übrigen zum Belagerungsgeschütz gerechnet. Mortiere gehören jetzt nicht mehr zum Feldgeschütz und von den Feldkanonen sind die 3 pfündigen beinahe gänzlich abgeschafft worden.

§. 16.

Bei allen Geschützen hat man das Rohr von dem zur Unterstützung und Fortschaffung dienenden Gestelle zu unterscheiden. Bei dem Feldgeschütze hat man also:

3, 6 und 12	pfündige	Kanonen-	Röhre.
7 — 10	—	Haubitz-	
3, 6 und 12	—	Kanonen-	Affuiten.
7 — 10	—	Haubitz-	
3, 6 und 12	—	Kanonen-	Kastenprotzen.
7 = =	—	Haubitz-	
10 = =	—	—	Protzen ohne Kasten.
3, 6 und 12	—	Kartusch-	Wagen.
7 — 10	—	Granat-	

Bei dem Belagerungsgeschütz:

24 — 48 pfündige Kanonen-Röhre, dazu gehörige gewöhnliche oder Wall-Affuiten;

kleine Wallprotzen ohne Kasten und Kanonen=Sattelwagen.

18 — 30 pfündige Haubitz=Röhre, dazu gehörige Affuiten und Protzen ohne Kasten.

10 — 80 pfündige Mortiere, dazu gehörige Klötze und eigene Mortier=Sattelwagen.

III. Zeichnung der Geschützröhre.

§. 17.

1. Allgemeine Ansichten.

Die Zeichnung der Geschützröhre zu entwerfen, wonach der Gießer die Gußformen anfertiget, nennt man das Proportioniren der Geschütze; allein man muß die Hauptttheile kennen, in welche ein Geschützrohr zerlegt wird, ehe man zur wirklichen Zeichnung desselben schreiten kann.

Die Artilleristen theilen ein Geschützrohr in folgende Haupttheile:

1) In das Bodenstück; es nimmt seinen Anfang bei dem hintersten, dickſten Ende des Rohrs und reicht bis an den ersten Absatz.

2) In das Zapfenstück; welches am Ende des vorigen anfängt und bis zum zweiten Absatze reicht. An diesem Theile sind zwei zylindrische Zapfen (die Schildzapfen) angegossen, um das Rohr mit dem Schafte (der Affuite) zu verbinden.

3) In das Langefeld; es fängt am Ende des Zapfenstücks an und reicht, sich bedeutend verdün=

nend, bis an den vordern, wieder etwas stärkern, Theil des Rohrs, welcher

4) der Kopf genannt wird.

Da wo zwei dieser vier Haupttheile zusammenstoßen, sind sie mit, aus der bürgerlichen Baukunst entlehnten, Verzierungen (Friesen) vereinigt.

Als Zusätze zu den obigen Haupttheilen werden noch folgende gerechnet:

1) Die Verstärkung des Bodens, eine hinter dem Bodenstück angegossene und flach abgerundete Metallmasse.

2) Die Traube, oder der hintere kugelförmige Endtheil des Rohrs.

Die innere Gestalt der Kanonenröhre ist durchaus zylindrisch und bildet die Seele. Sie ist um einen Kugeldurchmesser kürzer ausgebohrt als das Rohr, wodurch hinten eine Metallmasse entsteht, welche die Metallstärke vor dem Stoß genannt wird. Die Seele ist mit der äußeren Oberfläche durch das Zündloch verbunden.

An den Schildzapfen befindet sich ein Ansatz, welcher die regelmäßige Bewegung des Rohrs zwischen den Wänden der Affuite sichert; man nennt ihn die Schildzapfenscheiben.

Um das Geschütz zu richten hat es, wie jedes andere Feuergewehr, ein Visir und ein Korn.

So viel von der äußeren und inneren Gestalt der Kanonenröhre. Die Wurfgeschütze (Haubitzen und Mortiere) haben natürlich eine weit größere Seele, welche bei ihnen der Flug genannt wird. Die Pulverladung

ladung liegt aber in einem bei weiten kleinern zylindrischen Raum, und dieser heißt die Kammer. Die Haupttheile der Haubitzen haben die nämlichen Namen wie die der Kanonen, bei den Mortiers aber heißt der hintere, abgerundete Theil zwar auch das Bodenstück und an demselben befinden sich die Schildzapfen, allein der zweite Haupttheil wird das Kammerstück, der dritte das Mittelstück und der vordere das Mundstück genannt.

An den schweren Geschützen (Zwölfpfünder, Haubitzen und Mortiere) sind oben in der Mitte metallene Handhaben (Delphinen) angegossen, um das Rohr mittelst eines Hebezeuges regieren zu können.

§. 18.

2. Zeichnung einer Kanone.

Ich werde hier das dabei zu beobachtende praktische Verfahren stufenweise angeben, welches so einfach ist, daß keine Figur dasselbe zu erläutern braucht; wer sich die Zeichnung selbst konstruiren will, möge meiner Beschreibung Schritt für Schritt folgen. Zuerst soll die äußere Gestalt der Kanone angegeben werden.

1) Es wird eine gerade Linie gezogen, welche die Mittellinie der Kanone angeben soll; sie heißt die Axe des Rohrs oder die Axe der Seele.

2) An dem einen Ende derselben wird eine senkrechte Linie sowohl oberhalb als unterhalb angesetzt, welche den hinteren Durchschnitt des Bodenstücks abschneidet. Dieser Perpendikel bestimmt nunmehr

die Ausdrücke vorwärts, oder nach vorne und rückwärts, oder nach hinten.

3) Nach dem angenommenen Maaßstabe werden 2 Kugeldurchmesser im Zirkel geuommen und 9 solcher Abtheilungen von hinten nach vorne gesetzt, wodurch sich die ganze Länge des Rohrs, gleich 18 Kugeln, abschneidet. Am 9ten Abschnittspunkte wird ein Perpendikel oberhalb und unterhalb der Axe errichtet.

4) Von beiden Endpunkten der Axe werden $\frac{12\frac{1}{2}}{24}$ Kugel oberhalb und unterhalb auf beiden Perpendikeln abgesetzt, und die vier Punkte parallel mit der Axe zusammengezogen, wodurch die innere Bohrung der Seele sich bildet.

5) Das 4te Neuntheil (von hinten nach vorne gerechnet) schneidet die Mitte der Schildzapfen oder den Lagerpunkt ab; zu ihm wird der halbe Durchmesser derselben, oder $\frac{12}{24}$ Kugel, noch zugesetzt, und in diesem Punkte ein Perpendikel ober- und unterhalb auf der Axe errichtet. Er bestimmt das Ende des Zapfenstücks oder wenn man will, den Anfang des Langenfeldes.

6) Der Abstand der beiden Perpendikel, nämlich des letzteren und des hinteren, wird in 5 gleiche Theile getheilt; 3 davon geben die Länge des Bodenstücks, die andern beiden aber die des Zapfenstücks.

7) Ein durch den 8ten Abschnittspunkt gelegter Perpendikel schneidet vorwärts die Länge des Kopfes und rückwärts die des Langenfeldes ab.

§. 19.

Auf diese Art sind alle Längeneintheilungen bestimmt und man kann zum Auftragen der Metallstärken übergehen. Alle Metallstärken werden von der Bohrung der Seele, oberhalb und unterhalb, auf den 5 Perpendikeln nach und nach abgesetzt, wobei folgende Maaße gelten:

8) Die Metallstärke am Bodenstück	hinten, auf den 1. Perpendikel $\frac{20}{24}$ bei Feld- und $\frac{24}{24}$ Kaliber bei Belagerungskanonen.	
	vorne, auf den 2.	$\frac{19}{24}$ oder $\frac{23}{24}$.
— — — Zapfenstück	hinten, — — 2.	$\frac{18}{24}$ oder $\frac{22}{24}$.
	vorne, — — 3.	$\frac{17}{24}$ oder $\frac{21}{24}$.
— — — Langenfelde	hinten, — — 3.	$\frac{16}{24}$ oder $\frac{20}{24}$.
	vorne, — — 5.	$\frac{10}{24}$ oder $\frac{12}{24}$.

nämlich jederzeit halb so stark als die am Bodenstück hinten. Die hier bestimmten Punkte werden durch gerade Linien verbunden, wodurch die rohe Kegelgestalt des Rohrs entsteht.

§. 20.

9) Die Verzierungen (Friesen) sind entweder Stäbe, Stäbchen, Karnieße, Rundstäbchen, oder Bändchen; sie werden auf folgende Art bestimmt.

Am Bodenstück hinten liegen 4 Friesen, welche, ihrer Breite nach, am hintersten oder 1sten Perpendikel nebeneinander nach vorne zu abgetragen werden, nämlich:

die 1. Friese, ein Stab,	$\frac{5}{24}$ breit	Die Höhe der höchsten Friese über das Metall beträgt $\frac{5}{24}$; die andern nehmen um $\frac{1}{24}$ ab; das Rundstäbchen wird mit der Hälfte von $\frac{1}{24}$ dicht über das Metall abgerundet. Das Karnieß schmiegt sich, halb konvex und halb konkav, von der 2ten Friese an die 4te an.
— 2. — — —	$\frac{3}{24}$ —	
— 3. — — Karnieß,	$\frac{1}{24}$ —	
— 4. — — Rundstäbchen,	$\frac{5}{24}$ —	

Am Zapfenstück hinten befinden sich nur 3 Friesen, nämlich ein Stab, ein Karnieß und ein Rundstäbchen; sie werden vom 2ten Perpendikel vorwärts gesetzt, und zwar mit $\frac{5}{24}$, $\frac{3}{24}$ und $\frac{1}{24}$. Die 1ste Friese springt um $\frac{1}{24}$ über die Metallstärke am Bodenstück vorne.

Die Friesen am Langenfelde hinten sind die nämlichen wie am Zapfenstück hinten; sie werden vom 3ten Perpendikel nach vorne gesetzt.

Zwischen dem Langenfelde und dem Kopfe liegt ein Bändchen, welches aus zweien Stäbchen und einem Rundstabe besteht; das letztre liegt zwischen den beiden erstern. Man setzt $\frac{1}{24}$, $\frac{3}{24}$, $\frac{1}{24}$ vom 4ten Perpendikel rückwärts, erhöht die Stäbchen um $\frac{1}{24}$ über das Metall und rundet den Rundstab mit der Hälfte von $\frac{3}{24}$ konvex ab.

Die Erhöhungen der Friesen über das Metall nennt man ihre Ausladungen.

§. 21.

10) Der vordere Theil des Kopfes wird verstärkt, so daß derselbe einen Kegel bildet, der mit seiner kleinsten Grundfläche an das Langefeld angesetzt ist. Es wird dies die Erhöhung des Kopfes genannt und sie ist jederzeit der Metallstärke am Langenfelde vorne gleich. Die Hälfte derselben und noch $\frac{1}{24}$, also $\frac{6}{24}$ werden vom letztern Perpendikel rückwärts gesetzt und durch diesen Punkt ebenfalls ein Perpendikel gelegt. Da wo derselbe die Linie des Metalls schneidet, wird außerdem die ganze Erhöhung ($\frac{10}{24}$) oben und unten abgesetzt und die-

ser Punkt mit dem vorderen Stäbchen am Bändchen des Langenfeldes durch eine schräge Linie vereinigt.

Vom letzten Hauptperpendikel wird $\frac{1}{24}$ hereingesetzt und ein Perpendikel durch diesen Punkt gelegt, welcher die Breite des vordersten Stäbchens abschneidet; es erhält eine Ausladung von $\frac{5}{24}$ über das Metall, und wird durch einen konvexen Bogen mit der größten Dicke des Kopfes verbunden. Auf diesen Punkt wird das Korn aufgesetzt, es ragt $\frac{3}{24}$ über den Kopf hervor und schmiegt sich mit einer Länge von $\frac{6}{24}$ an das Metall an, so daß es ein körperliches Dreieck bildet. Das Visir bestand sonst in einem Einschnitte auf der höchsten Bodenfriese, genau auf der Mitte des Rohrs, jetzt aber in einem viereckigen, zum Aus- und Einschieben eingerichteten metallenen Stab.

11) Um die Verstärkung des Bodens zu bestimmen, wird die Axe der Seele rückwärts verlängert und auf derselben vom 1ten Perpendikel die halbe Erhöhung des Kopfes (also $\frac{5}{24}$) rückwärts abgesetzt und ein Perpendikel durch diesen Punkt gezogen. Der hintere Durchmesser der Verstärkung beträgt die Hälfte von der größten Dicke des Bodenstücks, (mit Ausschluß der Friesen). Die Gestalt der Verstärkung ist ein flaches Karnieß, das sich sanft an die höchste Bodenfriese anschmiegt. Zwischen der Verstärkung und dem Traubenhalse liegt ein Stäbchen von $\frac{1}{24}$ Breite und so dick, als die Verstärkung hinten beträgt.

12) Der Traubenhals ist doppelt so lang als die Verstärkung, also $\frac{10}{24}$; er schmiegt sich vorne an das Stäbchen derselben, hinten hat er jedoch nur die halbe Dicke des letztern uud wird konkav ausgeründet. Hinter dem Traubenhalse wird ein eben solches Bändchen ($\frac{1}{24}$, $\frac{3}{24}$, $\frac{1}{24}$) angesetzt, als sich zwischen dem Langenfelde und dem Kopfe befindet, es ist um $\frac{1}{24}$ mit seinem vorderen Stäbchen über den Traubenhals ausgeladen. Die Traube ist eine Kugel, $\frac{18}{24}$ stark. Ihr Mittelpunkt wird jedoch nur so weit auf der Axe des Rohrs vom Bändchen des Traubenhalses rückwärts gesetzt, daß sich die kreisförmige Abrundung so an das Bändchen anschmiegt, als steckte die Traube um einige 24tel unter dem Bändchen.

13) Die Schildzapfen stehen nicht in der Mitte der Axe des Rohrs, sondern um die Hälfte ihres Durchmessers (also $\frac{12}{24}$) tiefer, dergestalt, daß die Axe der Seele hart über ihre Oberfläche hinweggeht, ihre Vorderfläche aber hart an das Langefeld (3ter Perpendikel) stößt. Ihre Länge beträgt $\frac{24}{24}$, welche vom Metall des Zapfenstücks angerechnet wird. Die Schildzapfenscheiben stehen (das Rohr von oben angesehen) um $\frac{1}{24}$ vor dem Zapfen vor; um aber die Fläche abzuschneiden, mit welcher sie in die Affuite passen, zieht man eine Linie von der höchsten Bodenfriese bis an die höchste Friese des Langenfeldes hinten. Rund um die Schildzapfen aber springen sie um $\frac{2}{24}$ vor.

§. 22.

17) Um die innere Gestalt der Seele zu zeichnen, wird die Metallstärke vor dem Stoß ($\frac{24}{24}$) vom 1sten Perpendikel nach vorne gesetzt, wodurch sich der Boden der Seele abschneidet. Damit hier aber keine scharfe Ecken entstehen, wird der Boden mit $\frac{1}{6}$ seines Durchmessers abgerundet. Das Zündloch steht nicht ganz hinten am Boden, sondern um $\frac{1}{6}$ des Seelendurchmessers nach vorne; es ist bei allen Geschützen $\frac{30}{100}$ (0,30) Zoll weit; es steht bei der Preußischen Artillerie senkrecht, bei einigen andern Artillerien aber schräge auf die Seele.

Hiermit wäre die Zeichnung einer Kanone beendigt. Die Gründe anzugeben, warum die Maaße gerade so und nicht anders gewählt werden, behalte ich mir vor, späterhin genau auseinanderzusetzen.

Um unnütze Wiederholungen zu vermeiden, möge die nämliche Verfahrungsweise bei Beschreibung der Zeichnung der Wurfgeschütze zum Grunde liegen, nur da wo eigenthümliche Abweichungen statt finden, sollen sie besonders beschrieben werden.

§. 23.

3. Zeichnung einer Haubitze.

1) Die Länge der Haubitze (ohne Verstärkung und Traube) beträgt 6 Kaliber der Granate.

2) Der Lagerpunkt liegt in der Mitte der Länge. Die halbe Dicke der Schildzapfen, also die Hälfte von $\frac{3}{4}$ Kaliber, wird vom Lagerpunkt nach vorne gesetzt und ein Perpendikel auf die Axe der Haubitze

gezogen; er schneidet das vereinte Boden- und Zapfenstück ab.

3) Das Bodenstück ist 2 Kaliber lang, folglich das Zapfenstück $1\frac{1}{48}$ Kaliber.

4) Die Länge des Kopfs (von vorne rückwärts gesetzt) beträgt $1\frac{1}{6}$ Kaliber.

Um die innere Figur der Haubitze zu zeichnen, wird:

5) die Metallstärke vor dem Stoß ($\frac{30}{48}$) von hinten nach vorne gesetzt, welches den Boden der Kammer abschneidet. Von diesem Punkte beträgt die Länge der Kammer $1\frac{1}{2}$ Kaliber; ihr Durchmesser wird aus der Länge und dem Inhalte der stärksten Pulverladung berechnet; (wobei angenommen wird, daß ein Kubikfuß Pulver 60 Pfund wiegt) und beträgt $\frac{30}{48}$. Das Rechteck, welches den Durchschnitt der Kammer bezeichnet, kann nunmehr entworfen werden; der Boden derselben wird wie bei den Kanonen mit $\frac{1}{6}$ ihres Durchmessers abgerundet.

6) Der Flug ist anderthalb 48tel weiter als der Kaliber der Granate; er wird mit der Kammer mit einem Halbkreis verbunden, wodurch ein halbkugelförmiger Raum entsteht, in welchem die Granate ruht, und den man den Kessel nennt.

7) Die Metallstärke rund um das Bodenstück wird von der Kammer an gerechnet und ist ihrem Durchmesser gleich (also $\frac{30}{48}$).

Rund um das Zapfenstück ist die Metallstärke $\frac{24}{48}$, vom Fluge angerechnet, folglich wird das Zapfenstück um ein weniges dicker als das Bodenstück.

Am Langenfelde hinten beträgt die Metallstärke $\frac{18}{48}$ und ganz vorne $\frac{12}{48}$.

§. 24.

8) Die Erhöhung des Kopfes ($\frac{12}{48}$) wird eben so konstruirt wie bei den Kanonen, das vorderste Stäbchen ist $\frac{2}{48}$ breit.

9) Die Friesen am Bodenstück hinten sind $\frac{8.6.8.2.}{48}$ breit, wovon die beiden hinteren Stäbe, die dritte ein Karnieß und die schmälste ein Rundstäbchen ist. Die höchste Friese ladet sich um ihre Breite über das Metall aus.

Zwischen dem Boden- und Zapfenstücke liegen keine Friesen; beide Theile sind durch eine sanfte Rundung mit einander verbunden.

Am Langenfelde hinten, sind die Friesen $\frac{2}{48}$ (Stab), $\frac{4}{48}$ (Karnieß) und $\frac{2}{48}$ (Rundstäbchen); der Stab steht um $\frac{2}{48}$ tiefer als das Metall des Zapfenstücks.

Das Bändchen am Kopf ist $\frac{2.4.2.}{48}$ breit und wie bei den Kanonen geformt.

10) Visir, Korn und Zündloch stehen wie bei den Kanonen; eben so die Verstärkung des Bodens ($\frac{12}{48}$) und der Traubenhals. Der Durchmesser der Traube ist $\frac{3}{4}$ so groß als der der Schildzapfen.

11) Die Schildzapfen haben dieselbe Lage wie bei den Kanonen, sie sind $\frac{3}{4}$ Kaliber dick und stehen um eben so viel vor dem Metall des Zapfenstücks vor. Die Scheiben sind $\frac{2}{48}$ breit und dick.

§. 25.

4. Zeichnung eines Mortiers.

Die Zeichnung eines Mortiers weicht wesentlich von der der übrigen Geschütze ab, weil der Mortier, durch die Stellung der Schildzapfen am Boden, eine eigenthümliche Gestalt erhält; sie ist folgende:

1) Die ganze Länge des Mortiers beträgt $3\frac{12}{48}$ Kaliber; davon ist das Mundstück 1 Kaliber
   - " Mittelstück $\frac{36}{48}$ —
   - " Kammerstück $\frac{42}{48}$ —
   - " Bodenstück $\frac{30}{48}$ — lang.

2) Die Metallstärke vor dem Stoß beträgt $1\frac{2}{5}$ Durchmesser der Kammer, oder $\frac{28}{48}$; sie schneidet den Boden der Kammer ab. Die Länge der letztern ist 1 Kaliber, ihre Weite wird ebenfalls nach der stärksten Pulverladung berechnet und beträgt $\frac{20}{48}$.

3) Die Metallstärke rund um das Kammerstück ist dem Durchmesser der Kammer gleich, also $\frac{20}{48}$. Rund um das Mittelstück ist sie $\frac{16}{48}$, und um das Mundstück $\frac{12}{48}$, vom Fluge an gerechnet. Der Flug ist $\frac{42}{48}$ weit.

4) Der Boden des Mortiers ist der Abschnitt einer Kugel, (Segment) dessen Halbmesser die Hälfte der Dicke des Mortiers am Kammerstück hinten beträgt.

5) Die Schildzapfen sind $\frac{28}{48}$ lang und eben so dick; ihre Hinterfläche steht mit dem Boden des Mortiers gleich; die Scheiben sind durch das verlängerte Kammerstück abgeschnitten und springen um $\frac{2}{48}$ über die Schildzapfen über.

6) Die Friesen am Mundstück vorne betragen $\frac{1.11.1.3.1}{48}$ von vorne nach hinten gerechnet. Die breiteste ist auch die höchste; sie ist mit dem Mittelstücke gleich hoch und vertritt die Stelle der Erhöhung des Kopfes. Die andern fallen um $\frac{1}{48}$. Die hinterste ist ein Rundstäbchen, die zweite ($\frac{3}{48}$) eine Hohlkehle und die andern sind Stäbe.

Die Friesen am Mundstück hinten sind $\frac{1.3.1}{48}$; die höchste fällt am Mittelstück um $\frac{1}{48}$ und eben so die andern beiden, die mittlere ist ein Karnieß.

Am Mittelstück sind die Friesen $\frac{1.11.1.3.1.}{48}$ breit; die höchste fällt um $\frac{1}{48}$, die zweite ist ein Karnieß und die letzten 3 ein gewöhnlichen Bändchen; es wird in das Kammerstück hineingesetzt.

Zwischen dem Kammerstück und dem Bodensegmente liegt ein Bändchen von $\frac{1.3.1.}{48}$ Breite.

7) Die Kammer und der Kessel werden wie bei den Haubitzen abgerundet.

8) Das Zündloch steht wie bei den übrigen Geschützen, allein es bekommt eine starke metallene Pfanne zum bequemen Abfeuern.

Bei allen Geschützen welche Delphinen bekommen, stehen diese genau auf dem Schwerpunkt des Rohrs, so daß wenn das Geschütz bei den Delphinen aufgehangen wird, es im Gleichgewichte steht.

§. 26.

5. Gründe zur Proportionirung der Geschützröhre.

Die Länge der Feldkanonen ist bei der Preußischen Artillerie auf 18, die der Belagerungskanonen auf 20 — 22 Kaliber festgesetzt. Die längeren, aber zugleich schwereren Kanonen haben folgende Vortheile vor den kürzeren.

1) Sie schießen weiter, denn die entwickelte Kraft des Pulvers wirkt eine längere Zeit auf das Geschoß.
2) Sie schießen richtiger.
3) Sie verderben auf Batterien die Schießscharten nicht so sehr als die kürzeren.

Dagegen erzeugen sie den Nachtheil einer schwereren Manipulation und vermehren überhaupt die Last, folglich machen sie den Transport um so schwieriger.

Sind die Kanonenröhre kürzer als 18 Kaliber, so werden die Schüsse unrichtig und die Wahrscheinlichkeit des Treffens vermindert sich.

§. 27.

Die Kanonenröhre haben ein gewisses relatives Gewicht, d. h. auf jedes Pfund der Kugel werden eine Anzahl Pfunde Metall des Gewichts gerechnet. Ist dieses Verhältniß zu groß, so wird das Rohr an Metall zu stark, und überhaupt schwer und unbehülflich; ist es zu klein, so werden die Metallstärken zu schwach, das Rohr hält nicht aus, oder springt wohl gar. Versuche darüber haben ergeben, daß man bei 18 Kaliber langen Röhren und $\frac{3}{8}$ kugelschwerer Ladung 150 ℔ Metall auf 1 ℔ der Kugel rechnen muß; bei $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung aber 200 ℔. Bei 20 — 22 Kaliber

langen Röhren werden 190 ℔ Metall auf jedes Pfund der Kugel bei $\frac{3}{8}$ kugelschwerer Ladung gerechnet, und bei $\frac{1}{2}$ kugelschwerer, 250 Pfund.

Daß die Metallstärken in unmittelbarer Verbindung mit dem relativen Gewicht der Röhre stehen, leuchtet ein. Da, wo sich das Pulver zuerst entzündet, also am Bodenstück, muß die Metallstärke am größten seyn, weil die Pulverkraft daselbst am heftigsten wirkt. Diese Kraft nimmt ab, je nachdem die Kugel mehr im Rohre vorrückt, und eben so vermindern sich die Metallstärken.

Frühere Versuche haben für die Metallstärke am Bodenstück 1 Kaliber festgesetzt, und solche Kanonen werden vollgütige genannt; spätere Versuche aber haben gelehrt, daß man auch mit einer Metallstärke von $\frac{20-22}{24}$ Kaliber ausreichen kann. Die Metallstärke vor dem Stoß wird durchgängig 1 Kaliber stark gemacht.

Nach vorne verjüngt sich die Metallstärke allmählich und wird ganz vorne halb so stark als sie es ganz hinten war.

Der vordere Theil des Rohrs erhält eine Verstärkung an Metall, um ein Korn aufsetzen zu können, und nicht, wie die alten Artilleristen glauben, weil sich das Rohr sonst beim Schießen oval ziehen würde. Diese Verstärkung heißt der Kopf und wird fast so dick als der hintere Theil des Rohrs gemacht; die Linie über Visir und Korn soll die Axe der Seele, wenn beide verlängert werden, unter einem Winkel von einem Grade schneiden.

§. 28.

Der Durchmesser der Seele ist größer als der der Kugel, der Unterschied zwischen beiden heißt der Spielraum; eigentlich aber ist der Spielraum diejenige Fläche, welche entsteht, wenn die Kreisfläche der Kugel von der Kreisfläche der Seele abgezogen wird. Ein jedes Geschütz muß Spielraum haben, damit die Ladung noch hineingeht, wenn auch die Seele sich beim Schießen verschleimt, auch überhaupt der unvollkommenen Kugelgestalt der Geschosse wegen. Ist der Spielraum zu groß, so schlottert die Kugel im Rohre und von der Pulverkraft geht viel verloren; ist er zu gering, so klemmen sich die Geschosse. Ob zwar man beim Proportioniren der Kanonen den Spielraum auf $\frac{1}{24}$ Kaliber setzt, so ist dies dennoch ein falscher Satz, denn bei den schweren Geschützen würde er dadurch zu sehr anwachsen; es ist hinreichend, den Spielraum beim leichten Geschütz auf 0,10 und bei den schweren auf 0,15″ anzunehmen.

Der Durchmesser der 3 pfündigen Kugel ist 2,75″, der der Seele 2,86″, folglich der Spielraum um 0,01″ zu groß.

Die 6 pfündige Kugel ist 3,46″ groß; die Seele 3,60″, der Spielraum um 0,04″ zu groß.

Die 12 pfündige Kugel ist 4,36″ groß; die Seele 4,54″, der Spielraum 0,05″ zu groß.

Die 24 pfündige Kugel ist 5,50 groß; die Seele 5,70, der Spielraum 0,05″ zu groß, und doch ist die Seele schon 0,03 kleiner als $\frac{25}{24}$ der Kugel, denn dies gäbe 5,73 Zoll.

§. 29.

Die Schildzapfen dienen, das Rohr mit der unterstützenden Affuite in Verbindung zu bringen. Am leichtesten wäre das Rohr um die Schildzapfen zu drehen, wenn diese sich im Schwerpunkte des Rohrs befänden, allein dadurch würde die Erschütterung beim Abfeuern, das Rohr augenblicklich aus seiner Lage bringen. Deshalb werden die Schildzapfen so gestellt, daß der Schwerpunkt etwas hinter ihnen fällt, wodurch das Hintergewicht entsteht; dasselbe beträgt nach Rouvroy, $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{20}$, nach Scharnhorst aber $\frac{1}{13}$ des ganzen Rohrs; dies erklärt er jedoch für noch zu viel. Ist dasselbe größer, so lassen sich die Richtmaschinen schwer handhaben; ist es zu geringe, so wird dadurch das sogenannte Bucken beim Schießen veranlaßt.

Bei der Preußischen Artillerie stehen die Schildzapfen um $\frac{1}{2}$ Kaliber unter der Axe der Seele, und zwar um das Rohr mehr aus der Affuite herauszuheben, folglich tiefer richten zu können, auch um die Schildzapfen inniger mit dem Rohre zu verbinden. Die neuern Artilleristen tadeln dies und wollen die Schildzapfen mitten auf die Axe der Seele gestellt haben, um das Bucken und den nachtheiligen, zerstörenden Druck auf die Affuite zu verhindern, was allerdings durch die versenkte Stellung der Schildzapfen vermehrt wird. Die Größe der Schildzapfen beträgt 1 Kaliber, sowohl in der Länge als Dicke.

Damit das Rohr fester in der Affuite liege, sind an den Schildzapfen die Scheiben angegossen.

§. 30.

Der Nutzen den die Delphinen bei den schwereren und die Traube bei allen Kanonen und Haubitzen haben, leuchtet ein; an den ersteren kann das Geschütz mittelst eines Hebezeuges gehoben und regiert, um die letztere aber ein Tau umgeschlungen, oder ein Hebebaum unter dieselbe untergesteckt werden, wenn das lose Rohr bewegt werden soll.

§. 31.

Wenn man sich eine senkrechte Ebene durch die Axe der Seele gelegt denkt, so müssen sowohl Visir und Korn als auch das Zündloch in dieser Ebene sich befinden. Das letztere ist bei allen Geschützen 0,30'' weit und steht senkrecht auf der Seele. Wird dasselbe schräge eingebohrt, so brennt es zwar nicht so leicht aus, allein man kann alsdann die Pulverladung (Kartusche) mit der Räumnadel nicht so gut fassen, und sie bewegt sich durch den Luftzug, den der Wischer verursacht, wieder etwas vor. Da das Kanonenmetall leichter ausbrennt als das Kupfer, so werden die Zündlöcher gleich beim Anfertigen der Röhre von Kupfer eingeschraubt. Sind sie zu enge, so versagt das Kanon leicht und die Zündbrändchen (Schlagröhren) müssen zu dünn gemacht werden. Bei zu weiten Zündlöchern geht zu viel Pulverkraft verloren.

Das Visir war bekanntlich bisher ein simpler Einschnitt in der höchsten Bodenfriese, allein in der neueren Zeit haben wir die Englische Einrichtung nachgeahmt und angenommen, und jetzt ist das Visir an eine viereckige metallene Stange befestigt, welche aus

der

der Bodenfriese so hoch herausgezogen und mit einer Schraube festgestellt werden kann, als die Richtung und der Aufsatz es verlangt. Dadurch fallen nunmehr die bisherigen, sehr mangelhaften messingenen Aufsätze weg, welche an die Bodenverstärkung angeschraubt waren.

§. 32.

Die Haubitzen und Mortiere werden anders konstruirt als die Kanonen, weil man schwerere Körper aus ihnen wirft, auch die Ladung mit der Hand eingesetzt wird. Ihre Länge ist daher weit geringer als die der Kanonen, überdies würde bei größerer Länge die Granate oder Bombe unten am Fluge anschlagen, der Zünder sich abstoßen und die Granate blind gehen. Kürzere Haubitzen würden keine so weite Wurfweiten hervorbringen und noch unsicherer werfen, als sie es ohnehin thun. Die Mortiere unterscheiden sich auch noch dadurch, daß ihre Schildzapfen am Boden angebracht sind.

Theils weil die Ladungen der Haubitzen nicht unter allen Umständen gleich stark sind, theils weil die Kartuschen eine unförmliche Gestalt erhalten würden, auch um den Stoß des Pulvers auf die Granate mehr zentral wirkend zu machen, hat man eine besondere Kammer beim Wurfgeschütz eingeführt. Ob zwar es erwiesen ist, daß eine kugel- oder birnenförmige Gestalt der Kammer aus welcher nur eine kleine Öffnung führt, die größte Pulverwirkung hervorbringen würde, so zieht man doch, aus leicht einzusehenden Gründen, die zylindrische Gestalt vor; selbst die konische würde

Schwierigkeiten bei der Anfertigung der Kartuschen erzeugen. Die Maaße für die Kammer findet man, indem die mittlere Ladung als in einem gleichseitigen Zylinder eingeschlossen betrachtet und an der Länge so viel zugesetzt wird, um auch die stärkste Ladung darin aufzunehmen. Der vordere Theil der Kammer wird durch eine halbkugelförmige Abründung mit dem Fluge verbunden, in welcher zwar die Granate oder Bombe ruht, jedoch oberhalb noch Raum genug läßt, daß das Feuer über sie hinweggehen und den Zünder in Brand setzen kann; um diesen Zweck desto sicherer zu erreichen, wird der Spielraum bei den Wurfgeschützen etwas größer gemacht als bei den Kanonen.

§. 33.

Die Metallstärken werden bei den Wurfgeschützen nach ähnlichen Grundsätzen berechnet, wie bei den Kanonen, sie sind natürlich am Kammerstück am größten. Die Haubitzen haben eine Verstärkung des Bodens, wie die Kanonen, bei den Mortieren aber vertritt das Bodensegment die Stelle derselben, so wie der der Metallstärke vor dem Stoß. Bei den Haubitzen wird im Durchschnitt 60 — 90 ℔ und bei den Mortieren 30 — 40 ℔ Metall auf ein Pfund Stein der Kugel gerechnet.

§. 34.

Die über der Bombe hinwegströmende Pulverkraft drückt dieselbe vorne unterhalb gegen den Flug; ständen nun die Schildzapfen in der Mitte des Mortiers, so müßte der letztere ein sehr großes Hintergewicht haben, wenn er nicht bucken sollte. Überdies würde das Gestelle (der Klotz) unförmlich hoch werden, und des-

halb werden die Schildzapfen der Mortiere am Boden derselben angebracht. Bei den Haubitzen aber stehen sie wie bei den Kanonen, weil es leicht ist, denselben das hinlängliche Hintergewicht zu geben, überdies würde das Richten nur mit vieler Unbequemlichkeit geschehen können, wenn man die Schildzapfen am Boden der Haubitze anbringen wollte. Sie werden um einen halben Durchmesser unter die Axe der Seele versenkt, aus den bereits angeführten Gründen. Der Lagerpunkt fällt auf die halbe Länge der Haubitze, denn die verdünnte Metallstärke am vorderen Theile derselben, bewirkt hinlänglich das benöthigte Hintergewicht.

Die Gründe zu den übrigen Eigenthümlichkeiten, z. B. zur Stellung des Zündlochs, der Delphinen, der Traube, des Visirs und Korns ꝛc., sind bei den Haubitzen ganz, und bei den Mortieren theilweise dieselben. Die letztern bekommen natürlich keine Traube, und statt des Korns befindet sich blos ein Einschnitt auf der höchsten Mundfriese, der mit der vertikalen Ebene der Axe des Mortiers genau zusammenfällt.

§. 35.

Die Maaße der Granaten, Bomben und Seelen der Wurfgeschütze, der Preußischen Artillerie, sind folgende.

Haubitzen.

Art.	Granate.	Flug.	Spielraum.
7pfündige	5,50''	5,75''	0,25''
10 —	6,36''	6,60''	0,24''
25 —	8,48''	8,70''	0,22''
30 —	9,00''	9,25''	0,25'''.

Mortiere.

7, 10 und 25pfündige wie bei den Haubitzen.			
50pfündige	10,68''	10,85''	0,17''
75 —	12,25''	12,50''	0,25''
80 —	—	15,00.	—

Der letztere ist von Eisen gegossen und dient bei Belagerungen zum Werfen mit Steinkörben.

§. 36.

Es wird zuweilen verlangt, den körperlichen Inhalt der Geschütze zu berechnen, um danach das Gewicht derselben auffinden zu können. Diese Berechnung ist, wenn solche nach aller geometrischen Schärfe geschieht, sehr schwierig und weitläuftig. Es ist indessen meistens hinlänglich, den körperlichen Inhalt nur beinahe zu finden.

Man nimmt diese Berechnung Stückweise vor, nach den verschiedenen geometrischen Körpern, worin sich das Geschützrohr zerlegen läßt, indem man dasselbe als voll betrachtet und hernach den Inhalt der Seele und (beim Wurfgeschütz) den der Kammer abzieht.

Die Traube ist eigentlich nur ein Kugelabschnitt, man betrachtet sie aber als eine volle Kugel und den Traubenhals als einen abgekürzten Kegel; dafür wird das Bändchen an der Traube weggelassen. Die Verstärkung des Bodens wird ebenfalls als ein abgekürzter Kegel angesehen, und da man auch hier etwas zu viel erhält, wird das Stäbchen hinter der Verstärkung weggelassen. Um den Inhalt der Bodenfriesen zu bekommen, sieht man sie als einen Zylinder von der Dicke der mittleren Friese an; der übrige Theil des

Bodenstücks wird als ein Zylinder berechnet. Die Friesen am Zapfenstücke und Langenfelde werden wie die Bodenfriesen bestimmt. Das Zapfenstück, Langefeld und der Kopf, werden als abgekürzte Kegel betrachtet und dabei das Bändchen am Kopfe weggelassen, was die abgerundete Erhöhung des Kopfs wieder einbringt.

Die Schildzapfen sind gleichseitige Zylinder; die Scheiben werden als Zylinder berechnet, welche durch das Zapfenstück durchgehn und hernach nur der 4te oder 3te Theil davon in Rechnung gebracht. Die Delphinen betragen für jeden Zentner Metall $1 - 1\frac{1}{4}$ Pfund.

Die Seele wird als ein Zylinder berechnet; der Kessel der Wurfgeschütze aber als eine Kugelzone.

§. 37.

Da also keine genaue Berechnung des kubischen Inhalts eines Geschützrohrs geführt werden kann, so muß man wissen, in welchen Fällen es sicherer ist, lieber etwas zu viel als zu wenig zu rechnen. Wollte man z. B. den Inhalt eines projektirten Geschützes berechnen, um den Kostenanschlag anzufertigen, so muß eher zu viel als zu wenig gerechnet werden. Sollte aber der Inhalt und das Gewicht eines alten Geschüzzes, dessen Werth man wissen will, gefunden werden, so ist es besser etwas weniger zu rechnen; in diesem Falle ist selbst die oben angegebene Genauigkeit nicht einmal jederzeit nöthig.

Ist der kubische Inhalt eines Stücks gefunden, so erhält man das Gewicht desselben, wenn der Inhalt mit dem eigenthümlichen (spezifischen) Gewicht des Metalls multiplizirt wird. Ein Pfund Kanonenmetall

nimmt 3,05208 Kubikzoll ein, folglich wiegt ein Kubikzoll 0,327645 Pfund, ein Kubikfuß aber 566,16866 Pfund.

§. 38.

Noch mehr müßte man bei der Berechnung des Inhalts ins Spezielle gehen, wenn die Lage des Schwerpunkts eines Rohrs zu bestimmen wäre. Da die Gewichte der verschiedenen geometrischen Körper, worin sich das Rohr zerlegen läßt, den Räumen desselben proportional sind, so müssen zuerst die Schwerpunkte dieser einzelnen Körper gesucht werden; aus diesen wird sodann der Schwerpunkt des vollen Rohrs, entweder von der Mündung oder vom Boden, gefunden. Alsdann wird der Schwerpunkt der Seele bestimmt und aus diesem und dem vorigen der wahre Schwerpunkt nach den Regeln der Statik berechnet.

Über das Gewicht der Geschützröhre finden folgende Sätze statt:

Eine 3pfündige	Kanone	wiegt	5½		Zentner
— 6 —	—	—	8½ —	8¾	—
— 12 —	—	—	17½ —	17¾	—
— 24 —	—	—	59 —	60	—
Eine 7pfündige	Haubitze	wiegt	6½		—
— 10 —	—	—	12 —	13	—
— 25 —	—	—	21½		—
— 30 —	—	—	22 —	23	—
Ein 7pfündig.	Mortier	wiegt	2¼ —	2½	—
— 10 —	—	—	3	Zentner und	82 Pfund
— 25 —	—	—	6	—	und 25 —
— 50 —	—	—	15	—	—

Ein 75pfündig. Mortier wiegt 26 — 27 Zentner
— 80 — Stein-Mortier (eisern) 13 — 14 —

IV. Anfertigung der Geschütze.

§. 39.

1. Allgemeine Ansichten.

Da die Geschütze von Metall oder Eisen gegossen werden, so muß eine kurze Beschreibung dieser Metalle und deren Eigenschaften vorangehen.

Die Metalle unterscheiden sich von den übrigen Naturkörpern durch ihren besondern eigenen Glanz, durch ihr beträchtliches eigenthümliches Gewicht, und durch ihre völlige Undurchsichtigkeit. Man zählt gegenwärtig 21 verschiedene Metalle.

Einige dieser Metalle, als: Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn, Blei, sind unter dem Hammer dehnbar, die andern sind es nicht, sondern sind spröde. Hiervon ist die Eintheilung der Metalle, in Ganz- und Halb-Metalle hergenommen.

Bei den Ganz-Metallen ist vorzüglich der Grad ihrer Zähigkeit, d. h. die Fähigkeit, sich zu Drath ziehn zu lassen, merkwürdig. Der Grad der Zähigkeit, welchen ein Metall besitzt, wird durch das Gewicht erkannt, von welchem ein Drath von einer gewissen Dicke, reißt.

Ein anderer Unterschied, der sich bei den Metallen findet, ist der zu ihrer Schmelzbarkeit erforderliche grö-

ßere oder kleinere Grad der Hitze. Das Quecksilber erfordert nur einen sehr geringen Grad der Wärme, indem es auch bei der größten Kälte unsrer Atmosphäre noch flüssig bleibt. Das Zinn erfordert nur einen sehr geringen Grad der Hitze, einen größeren, das Kupfer, und einen noch größeren das Eisen, um in Fluß zu kommen. Merkwürdig ist, daß, wenn zwei Metalle vermischt werden, der zum Schmelzen erforderliche Feuersgrad, öfters beträchtlich größer, oder geringer ist, als derjenige, den jedes Metall für sich erfordert, um in Fluß zu kommen.

Z. B. macht das leichtflüssige Zinn, wenn es dem Kupfer beigemischt wird, die Mischung viel schwerflüssiger, als das Kupfer an und für sich ist.

§. 40.

Die Natur liefert uns die Metalle unter dreierlei Gestalten, nämlich:

1) Gediegen, d. i. im reinsten Zustande, ohne alle fremdartige Zusätze, mit dem eigenthümlichen Metallglanze.

2) Als Metallkalke, d. i. mit dem Sauerstoff verbunden. In diesem Zustande haben sie keinen Metallglanz, sondern ein bald lockeres, erdiges, bald festes, steinartiges Ansehn; und bekommen oft eine crystallinische Form.

3) Als Erze, wo die Metalle mit dem Schwefel verbunden sind, und meistens mit einem Metallglanze erscheinen.

Um die Metalle aus den beiden letztern Gestalten in den eigenthümlichen Zustand zu versetzen, sind zum Theil

sehr weitläuftige Arbeiten nothwendig, die in einer besondern Wissenschaft, nämlich in der **Metallurgie**, gelehrt werden.

§. 41.

Einige Metalle haben, wenn sie einem gewissen Grade der Hitze unterworfen werden, eine Neigung, den Sauerstoff aus der Luft an sich zu ziehen, und hiermit in dem Zustande eines Metallkalkes überzugehn. Dieses geschieht vorzüglich an der Oberfläche derselben, daher man den Zutritt der Luft möglichst verhüten muß.

Wegen dieser großen Neigung einiger Metalle zum Sauerstoff, muß man, um das reine Metall aus den Kalken, vermittelst des Schmelzens herzustellen, einen Körper zusetzen, welcher den Sauerstoff noch stärker anzieht, dieses ist gemeinhin der Kohlenstoff. Man setzt auch andere flußbefördernde Mittel, wie z. B. Alkali und Borax hinzu, weil sich die metallischen Theile, in dieser fießenden Masse leichter anziehen können, und die fremdartigen Theile leichter in die Schlacke geführt werden.

Außer dem Feuer werden auch die Metalle durch die Säure, bald mehr, bald weniger aufgelöst.

Das Eisen wird sogar von der, in der Luft enthaltenen Luftsäure, aufgelöst, woher der Rost seinen Ursprung nimmt. Auch giebt es einige Metalle, die mehrere andere auflösen.

§. 42.

Das **Eisen** kommt in der Natur selten gediegen, häufiger aber vererzt vor, wie z. B. in den Schwefelkiesen; ferner als magnetische Eisensteine, welche geradezu

vom Magnet angezogen werden. Auch giebt es noch verschiedene andere gemischte Eisenerze, ingleichen das Wiesen- oder Sumpferz; aus letzterem wird das hiesige Landeisen bereitet, welches sich mehrentheils nur glühend verarbeiten läßt, kalt aber unter dem Hammer springt, und daher kaltbrüchiges Eisen genannt wird. Es kann daher nur zu Kugeln gebraucht werden. Die Schwefelkiese liefern häufig ein Eisen, welches sich nur beim Weißglühen verarbeiten läßt, beim Rothglühen aber bricht es, besonders wenn man es biegen will, es heißt daher rothbrüchiges Eisen. Die magnetischen Eisensteine liefern ein gutes und zähes Eisen; vorzüglich werden diese Erze in Schweden angetroffen.

Dieses Eisen ist, wenn es geschmiedet worden, vortrefflich zu Pfannen, Bolzen und allen Arten von Nägeln zu gebrauchen. Die weißen Schlesischen Erze liefern auch ein gutes Eisen, welches zu Pfannen, aber nicht so gut zu Bolzen zu gebrauchen ist, weil es nicht hart genug ist.

§. 43.

Durch die verschiedenen Grade der Bearbeitung erhalten wir das Eisen vorzüglich unter dreierlei Gestalten, nämlich: als Roh- oder Gußeisen, Stabeisen und Stahl.

Das Gußeisen ist das Produkt der ersten Schmelzung, es ist brüchig, spröde und schmelzbar.

Das Schmelzen geschieht auf den sogenannten hohen Öfen, worin die Erze, mit der gehörigen Menge

Kohlen und Kalksteine eingetragen, und durch starke Gebläse in Fluß gebracht werden.

Das ausgeschmolzene Eisen, welches sich unter den Schlacken sammelt, wird von Zeit zu Zeit abgelassen, und entweder zu Gußwaaren, oder in Barren zur weiteren Bearbeitung geformt.

Kanonen können nur aus Schwedischem Eisen gegossen werden.

Um das Roheisen geschmeidig zu machen, oder in Stabeisen zu verwandeln, wird dasselbe im Frischofen umgeschmolzen, wodurch es nach und nach seine Schmelzbarkeit verliert und zähe wird. In diesem Zustande wird es nun unter den Hammer gebracht, und zu viereckigten Stäben oder Stabeisen, ausgeschmiedet. Hierdurch werden die nicht völlig metallisirten Theile, als schmelzende Schlacken herausgetrieben, und der beim ersten Schmelzen aufgenommene Kohlenstoff größtentheils wieder weggeschafft. Das Stabeisen ist nunmehr ganz unschmelzbar, es läßt sich nur zu einer biegartigen Masse bilden und nach allen Richtungen ausdehnen. Es wird auch aus dem Roheisen auf dem Blechhammer Eisenblech verfertiget, welches nachher durch die Klempner weiter verarbeitet wird.

Aus dem Stabeisen wird endlich der Stahl bereitet, indem man dasselbe in thönernen Gefäßen mit Kohlenstaub eingeschichtet, 5 — 6 Tage in starkem Feuer durchglüht, wobei das Eisen wieder etwas Kohlenstoff in sich aufnimmt, und sich also dem Gußeisen wieder nähert, nur mit dem Unterschiede, daß es völlig

metallisirt ist, und durch das Ausschmieden, einen feinkörnigten Bruch bekommt.

Der Stahl hat die Eigenschaft, daß er, wenn er bis zum Rothglühen erhitzt und in kaltem Wasser abgekühlt wird, einen beträchtlichen Grad der Härte annimmt.

Aus dem Stahl verfertiget man daher allerlei Werkzeuge, womit man schneidet, feilet, raspelt, bohret ꝛc. *).

Die Dehnbarkeit des Eisens ist ansehnlich, und es läßt sich zu einem, so feinen Drathe ziehen, daß 1 ℔ desselben die Länge einer Schwedischen Meile, die 34094 Rheinländische Fuß enthält, einnimmt. Ein Eisendrath der $\frac{1}{10}$ Pariser Zoll im Durchmesser hat, trägt 450 ℔. In der Elastizität als Stahl übertrifft es alle andere Metalle.

Das Gußeisen ist ungefähr 7 mal, das Stabeisen etwa $7\frac{1}{2}$, und der Stahl beinahe 8 mal schwerer als Wasser.

§. 44.

Das **Kupfer** wird uns von der Natur zum Theil **gediegen**, zum Theil in sehr verschiedenen, und sehr gemischten Erzen geliefert. Das Kupfer hat einen sehr

---

*) In der neuern Zeit ist der sogenannte **Gußstahl** erfunden worden, welcher aus alten eisernen Nägeln, zerbrochenen Schienen u. s. w. angefertigt wird. Die Engländer bereiten die schönsten Waaren, als Scheeren, Rasirmesser u. a. m. von Gußstahl; die Fabriken im Großherzogthum Niederrhein kommen den Englischen am nächsten.

widrigen, ecklen Geruch und Geschmack, aber eine, mehr oder weniger schöne rothe Farbe.

Das mehreste Kupfer wird aus den Kupferkiesen genommen. Die erste Schmelzung, welche in den hohen Öfen geschieht, giebt den Rohstein, worin das Kupfer mit Eisen, Schwefel, auch wohl mit Spießglas und Zink verbunden ist.

Die Schmelzung des Rohsteins giebt den Kupferstein, worin ungefähr die Hälfte Kupfer enthalten ist; dieser giebt nach nochmaligem Schmelzen und Rösten, das sogenannte Schwarz-Kupfer, welches gewöhnlich im Centner noch einige ℔ Schwefel enthält, und im Triebofen zu Garkupfer geläutert wird.

Das gegossene Kupfer ist sehr poröse und brüchig; diese nachtheilige Eigenschaft verliert es, wenn es mit andern Metallen versetzt wird.

Aus der Versetzung des Kupfers mit dem Zinne entsteht z. B. eine harte, dichte, klingende Masse, die man, nach dem verschiedenen Verhältniß dieser beiden Metalle, Glocken- oder Stückgut nennt.

Zu seiner Schmelzung erfordert das Kupfer einen starken Grad der Hitze, und theilt der umgebenden Flamme eine grüne und blaue Farbe mit; beim Schmelzen ist Vorsicht nöthig daß keine Feuchtigkeit hinzukomme, weil es sonst mit Heftigkeit um sich spritzt.

In der Dehnbarkeit und Zähigkeit kommt es dem Golde und Silber am nächsten; übertrifft aber beide in der Elastizität.

Ein Kupferdrath von $\frac{1}{10}$ Pariser Zoll dick, trägt 299 Pfund.

Das Japanische Kupfer ist am reinsten und hat die schönste rothe Farbe. Es ist ungefähr 9 mal schwerer als Wasser. Etwas leichter ist das gewöhnliche geschlagene Kupfer; und das gegossene Kupfer ist nur $8\frac{1}{2}$ mal so schwer als Wasser.

§. 45.

Das Zinn kommt gediegen und mit Schwefel versetzt vor. Aus den Erzen wird es in besonderen Öfen ausgeschmolzen. Im reinen Zustande giebt es, wenn es gebogen wird, einen knirschenden Laut von sich, gewärmt, äußert es einen unangenehmen Geruch. Im Feuer schmilzt es bei mässiger Hitze lange vorher ehe es glüht; bei stärkerer Hitze verkalkt es.

Es hat einen beträchtlichen Grad von Dehnbarkeit, indem es sich zu sehr dünnen Blättchen schlagen läßt, welche man Stanniol nennt, oder unächtes Schaumsilber. Ein Drath von $\frac{1}{10}$ Pariser Zoll, trägt $49\frac{1}{2}$ ℔. Das spezifische Gewicht ist etwa $7\frac{1}{4}$ mal so schwer als das Wasser.

§. 46.

Das Blei kommt nur vererzt und kalkförmig vor. Das metallische Blei hat eine bläulich weiße Farbe, dunkler als das Zinn, und ist das weichste Metall. Es ist beinahe eben so leicht flüssig als das Zinn, ist dehnbar, ziemlich zähe, aber nicht elastisch und hat keinen Klang. Es ist beträchtlich schwerer als das Zinn, nämlich $11\frac{1}{2}$ mal so schwer als Wasser. Dieserwegen ist es zu Flintenkugeln sehr gebräuchlich.

§. 47.

Der Zink kommt ebenfalls nur verkalkt und ver-

erzt vor. Er ist sehr zähe, und daher schwer zu zerschlagen; er ist 7 — $7\frac{1}{4}$ mal schwerer als Wasser. Im Feuer schmilzt er kurz zuvor, ehe er glüht.

Zwei Theile Kupfer und 1 Theil Zink, geben das bekannte Messing von goldgelber Farbe, welches entweder gegossen oder geschlagen wird. Ein Drath von $\frac{1}{10}$ Pariser Zoll Dicke, trägt 360 ℔ ehe er reißt. Folglich ist es beträchtlich zäher als bloßes Kupfer.

Ob das Messing aber eine größere Dichtigkeit habe, als das Kupfer ist noch nicht bestimmt mit Gewißheit angegeben worden.

§. 48.

2. Stückgut.

Die wesentlichsten Eigenschaften eines guten Stückmetalles, sind folgende:

1) daß es eine hinlängliche Zähigkeit besitze, damit es der ausdehnenden Wirkung des Pulvers widerstehen könne.

2) Daß es hart genug sey, damit die Kugeln beim Schießen keine Eindrücke oder Furchen darin machen können.

3) Daß es nicht zu kostbar sey.

Bis jetzt haben sich diese Eigenschaften noch in keinem einfachen Metall vereinigt gefunden.

Das gegossene Eisen ist zwar wohlfeil, aber spröde und ohne hinlänglichen Zusammenhang, daher es bei anhaltendem und lebhaftem Feuer dem Springen unterworfen ist.

Das geschmiedete Eisen würde alle drei Eigenschaften in sich vereinigen, allein es fehlt noch an einer

zweckmäßigen Methode, die einzelnen Stücke des Eisens zusammenzuschweißen. Überdem würden die eisernen Kanonen mehr zurücklaufen und dem Roste ausgesetzt seyn. Dieserwegen hat das Eisen nicht zu Feldgeschützen gebraucht werden können.

Das Kupfer kann wegen seiner geringen Härte allein nicht gebraucht werden, und man ist daher genöthiget dasselbe mit andern Metallen zu legiren. Es fehlt aber noch viel, daß man behaupten kann, die schicklichste Proportion erfunden zu haben. Es kommt nämlich nicht allein auf das hinzuzufügende Metall, sondern auch auf das schickliche Verhältniß der Bestandtheile der Mischung an.

Die Verbindung des Kupfers mit dem Zink, liefert unter gewissen Umständen, einen dichteren und härteren Körper als das Kupfer; allein die sich bei dieser Mischung zeigenden Schwierigkeiten, sind Ursachen daß man gänzlich davon abgegangen ist.

Durch die Versetzung des Kupfers mit dem Zinn, wird dasselbe, wenn es in dem Verhältniß von 100:8, oder von 100:10 legirt wird, dichter und härter als das Kupfer. Allein aus der größeren Leichtflüssigkeit des Zinns entstehen mancherlei Nachtheile. Da nämlich das Zinn erst zugesetzt werden muß, wenn das Kupfer in Fluß ist, so ist es schwer, den schicklichen Zeitpunkt hierzu zu treffen, und es ist kaum zu verhüten, daß sich nicht ein Theil des Zinnes bei der, zur Umschmelzung des Kupfers nöthigen Hitze, verkalkt und verschlackt werde. Ja, die Erhitzung des Rohrs bei einer lebhaften Kanonade ist schon hinreichend, das Zinn

nach und nach aufzuschmelzen, und das Metall lockerer und weicher zu machen. Selbst die, nach der Entzündung des Pulvers zurückgebliebene Feuchtigkeit wirkt als Auflösungsmittel vorzüglich auf das Zinn, und zieht den gänzlichen Ruin der Geschütze zeitiger herbei.

Aus dieser Ursache wird das Zündloch gegenwärtig in ein, vorher eingeschraubtes Stück, Kupfer eingebohrt.

§. 49.

3. Formen, Gießen und Bohren der Geschütze.

Soll ein Geschütz gegossen werden, so verfertiget der Stückgießer nach einer erhaltenen Zeichnung zuerst das Modell, und alsdann, mit Hülfe des Modells, die Form.

Um das Modell, oder in der Kunstsprache die Gestalt zu erhalten, wird ein langer kegelförmiger Baum, die Formspindel, gebraucht, dessen beide Enden auf ein Paar untermauerten Bohlen, in den, dazu eingeschnittenen Pfannen ruhn, so daß die Spindel einige Fuß über der Erde zu liegen kommt. Die Spindel hat an ihrem dickeren Ende, vier Handspeichen, um sie umdrehen zu können. Die Form wird allemal länger gemacht als das Geschütz, damit mehr Metall hineingeht, als zu demselben erforderlich ist. Dieses mehrere Metall nennt man den verlornen Kopf, und dient dazu, um den Raum zu ersetzen, um den sich das Metall im Körper des Geschützes beim Erkalten zusammenzieht, imgleichen um das Metall zu verdichten, weil die Oberfläche des eingegossenen Metalls etwas poröse ist, und sich auch zum Theil verkalkt. Dieser verlorne Kopf wird bei Kanonen etwa 7 — 8 Kaliber

hoch, beim Wurfgeschütz aber nur 3 Kaliber. Bei leichtem und kurzem Geschütz wird für die Länge des Körpers des Geschützes und für den verlornen Kopf nur eine Form gemacht. Bei schwereren Geschützen aber wird für den verlornen Kopf eine besondere Form gemacht, und solche nachher mit der erstern Form verbunden. Nach diesen Umständen richtet sich also die Länge der Spindel. Die Stärke derselben ist überall ½ Kaliber geringer als die Dicke des Geschützes. Die Formspindel wird so lang als die Form werden soll, mit schwarzer Seife geschmiert, und hierauf mit Lunte bewickelt, unter welche, damit sich die Spindel desto leichter aus der Form herausziehen läßt, etwas Stroh gelegt werden kann. Beim Bewickeln wird die Spindel beständig herumgedreht, und die Lunte mit einem hölzernen Hammer angetrieben, und das Bewickeln wird so lange fortgesetzt, bis etwa noch ½ Zoll zur Dicke der Kanone fehlt, welches für den Auftrag von Lehm bleibt.

Der, vorher mit Kuhhaare und Mist vermischte ordinaire Lehm, wird nun aufgetragen, und demselben, vermittelst eines, in der gehörigen Entfernung angebrachten Formbrettes, welches genau nach der äußeren Figur des Rohrs ausgeschnitten, auch wohl mit Eisenblech beschlagen ist, durch Umdrehen der Spindel über gelindem Kohlenfeuer die Gestalt gegeben.

Wenn die Gestalt recht glatt und trocken ist, so werden bei den Friesen Einschnitte bis auf die Lunte gemacht, und selbige wieder mit geschmolzenem Talg ausgefüllt, damit sich nachmals die Gestalt leichter von der

Spindel ablösen lasse. Bei dem Lehm muß man wissen, wieviel derselbe beim Eintrocknen schwindet, um in demselben Verhältniß die Gestalt etwas dicker machen zu können, damit sie, wenn sie trocken ist, dennoch die gehörige Stärke habe.

Die Modelle der Schildzapfen werden von Holz gemacht und an der gehörigen Stelle der Gestalt angenagelt, so daß der Nagel bis in die Lunte hineingeht.

Die Delphinen werden von Wachs in einer Form von Gyps gegossen, und ebenfalls mit Nägeln gehörig befestiget.

Hierauf überzieht man die Gestalt mit geschmolzenem Talg, um das nachmalige Absondern derselben zu befördern.

§. 50.

Über die, so weit fertige Gestalt wird nun die Form aufgetragen; die erste Lage ist ½ Zoll dick, und besteht aus sogenanntem feuerbeständigen Lehm (Zierlehm), welcher aus geschlemmtem und gesiebtem Lehm, fein pulverisirtem Ziegelmehl und gehackten Kuhhaaren verfertiget wird. Um diesen Zierlehm werden dünne Striemen Lunte, oder recht langer Hanf gewickelt, um ihn desto fester zusammen zu halten.

Wenn dieses in der Luft getrocknet ist, wird wieder gewöhnlicher Lehm bis zur Kugelstärke aufgetragen, welches man bemanteln nennt. Hierauf wird die Form mit eisernen Schienen belegt, welche an eiserne Ringe durch geglühten Drath befestiget werden, und abermals mit ordinairem Formlehm überzogen.

Dieses Überziehen geschieht vermittelst eines andern

Brettes, welches nicht beschlagen, und woran auch keine Friesen abgeformet sind. Damit die Schildzapfen nicht an dieses Brett anstoßen, wird da, wo sie hintreffen, ein Loch eingeschnitten. Ist nun die Form ganz trokken, so wird der Theil wo die Delphinen stecken, nach unten gekehrt, durchlöchert, und so erwärmt, daß das Wachs herausschmilzt, und dieser Theil der Form frei wird; nunmehr werden einige Schläge gegen das dünne Ende der Spindel gegeben, wodurch das dicke Ende so weit heraustritt, daß die Spindel vollends herausgezogen werden kann.

Die Lunte wird so viel als möglich herausgenommen; um aber alles was zur Gestalt gehört gänzlich herauszuschaffen, macht man Feuer in dieselbe. Der Talg, mit welchem das Modell bestrichen war, ehe die Form heraus kam, schmilzt, die übrige Lunte verbrennt, und es wird so locker, daß man die Form ganz rein machen kann. Die hölzernen Modelle der Schildzapfen stößt man inwendig hinein, und nimmt sie sodann heraus. Die Öffnungen welche dadurch entstehn, werden mit Ziegelsteinen verschlossen. Die Verstärkung des Bodens und die Traube werden über eine eiserne Spindel besonders modellirt und geformt. Es wird an der Fläche, wo diese Form mit der großen Form zusammenstößt, ein Absatz und an die große Form ein Rand geformt, so daß beide genau aneinander passen, und nachdem sie zusammengefügt worden, wird die Fuge mit Lehm gut verschmiert. Dieses Verschmieren geschieht bei schweren Kanonen erst in der Dammgrube.

Wenn die Form völlig gereinigt worden, so wird

sie inwendig mit einer Mischung (Schlichte) aus Kreide, Ziegelmehl und Asche, die mit Bier und Milch zu einem Brei gemacht worden, vermittelst eines Pinsels überstrichen, und nachdem die Schlichte recht ausgetrocknet ist, wird die Form gebrannt. Zu dem Ende wird unterhalb Feuer angemacht, welches man mit sehr dünnem gespaltenem Holze so lange unterhält, bis die Form gleich einem Stein gebrannt worden.

Das Schlichten und Brennen geschieht einestheils, damit die innere Fläche eine Art von Glasur bekomme und sich keine Feuchtigkeit daselbst sammlen könne, welche sich bei der Hitze des einfließenden Metalls in Dünste verwandeln und den Zusammenhang des Metalls stören würde; anderntheils aber um der inneren Fläche mehr Festigkeit zu verschaffen.

§. 51.

Zum Schmelzen des Stückgutes hat eine jede Gießerei mehrere Öfen von verschiedener Größe, worin 100 bis 200 Zentner geschmolzen werden können. Dergleichen Öfen bestehen aus sehr starken Mauern, welche mit tüchtigen eisernen Ankern zusammengehalten werden und außerhalb die Figur eines Vierecks haben. Jeder Ofen hat drei Theile, nämlich den Aschenfall, den Heerd und den Rauchfang.

Der Aschenfall enthält einen starken Rost auf dem die Feuerung, welche gemeiniglich in Ellernholz besteht, liegt, so daß die Asche durchfallen kann. Über demselben befindet sich das Schürloch welches mit einem Schieber versehen ist. Der Heerd hat eine runde Figur, um die Flamme desto besser zusammen zu halten. Er

ist deswegen oben überwölbt und inwendig mit den feuerfestesten und besten Ziegeln ausgemauert. Auch hat derselbe oberhalb die gehörigen Luftzüge, um theils das Feuer verstärken zu können, theils auch dem Rauch einen Ausgang zu verschaffen. Das Feuer tritt durch einen Kanal aus den Aschenfall in den Heerd, und berührt daselbst das Metall.

Um das Metall einzubringen, sind an beiden Seiten ein paar Fenster angebracht, deren jedes mit einer starken gemauerten Thüre verschlossen wird. Der Boden des Heerds liegt viel höher als der Aschenfall, welches zugleich den Vortheil hat, daß unterhalb desselben ein Raum bleibt, worin die Formen aufgestellt werden. Dieser Raum (die Dammgrube) ist von drei Seiten ebenfalls mit Mauern eingefaßt, die vordere Seite aber ist offen, damit die Formen eingebracht werden können. Der, solchergestalt zwischen der Dammgrube und dem Aschenfall enthaltene Raum bleibt unausgefüllt, damit sich unter dem Heerde keine Feuchtigkeit ansammlen könne. Unterhalb gegen die Dammgrube zu, hat der Heerd eine kleine Öffnung, (das Zapfenloch) welches mit einem kleinen abgekürzten Kegel von Eisen, der mit Lehm überzogen ist, verschlossen wird. Nach dem Zapfenloche hat der Heerd von hinten an, einen hinlänglichen Abhang, so wie auch von beiden Seiten nach der Mitte zu, ein Abhang statt findet, so daß sich gleichsam eine Rinne bildet, in welcher das fließende Metall nach dem geöffneten Zapfenloche ablaufen kann.

Die fertigen Formen, werden nun aus der Formkammer nach der Dammgrube gebracht, und daselbst

durch Flaschenzüge senkrecht in die Höhe gestellt, so daß sie etwa 1 bis 1½ Fuß auseinander und mit der oberen Öffnung etwas niedriger stehen, als das Zapfenloch. Der Zwischenraum zwischen selbigen wird mit Erde ausgefüllt, und mit glühenden eisernen Stampfen festgestampft; auch werden sie mit starken Balken verankert und die vordere Seite der Dammgrube mit Bohlen verschlossen.

§. 52.

Während dieser Zeit ist das Metall bereits in den Ofen gesetzt worden. Die Menge desselben richtet sich nach der Anzahl und Größe der Geschütze welche gegossen werden sollen, wobei der verlorne Kopf, ingleichen auf den Zentner 5 — 6 Pfund Abgang, mitgerechnet werden müssen, weil sich immer etwas Metall verschlackt. Das hinzuzusetzende Metall ist entweder Kupfer, oder altes Stückgut, oder beides zugleich. Hiernach muß der Zusatz von Zinn bestimmt werden, doch ist auf das, im alten Kanonenmetall enthaltene Zinn nicht sonderlich zu rechnen.

Die größten Stücke des alten Metalls kommen zuerst in den Ofen, und wenn diese in Fluß gerathen, kann man die kleineren, so wie die Bohrspäne zusetzen. Wird Kupfer eingeschmolzen, so werden die runden Scheiben, in denen es geliefert wird, auf die hohe Kante, mit gehörigen Zwischenräumen in den Ofen gesetzt. Hierauf wird Feuer angemacht, und im gehörigem Grade unterhalten. Zur Feuerung wird Ellernholz genommen, weil solches nicht viel Rauch giebt. Ist das Kupfer völlig im Fluß, (im vollen Triebe) welches sich durch die spiegelartige Oberfläche, und durch den

weißglühenden Schein an den Seiten des Ofens zu erkennen giebt, so wird das Zinn in Stücken von 4 bis 5 Pfunden rasch eingetragen. Da dieses leicht schmilzt, so wird die Masse mit einer Rührstange tüchtig umgerührt, und um das Verkalken des Zinns zu verhüten, werden die Zusätze von Kohlenstaub, Talg, Pech ꝛc. hinzu gethan.

Der Guß geschieht nun nicht eher als bis das Metall wieder im vollem Triebe ist.

§. 53.

Während das Metall in Fluß kommt, wozu eine Zeit von 24 — 30 Stunden erforderlich ist, werden die Arbeiten in der Dammgrube fortgesetzt, und dieselbe bis oben heran angefüllt. Die Formen müssen daher beständig bedeckt bleiben, um sie vor Staub und Unreinigkeiten zu bewahren. Von dem Zapfenloche an, wird ein kleiner Kanal von Lehm geformt, der sich in so viele Äste theilt als Formen vorhanden sind, wovon sich ein jeder in einer der Formen endiget. Sie sind mit Querdämmen durchschnitten, damit die Formen, eine nach der andern vollgefüllt werden können. Weil es sich nicht so genau bestimmen läßt ob etwas Metall übrig bleibt oder nicht, so wird in der Dammgrube ein kleines Loch (der Wolf) gemacht, worin das übrige Metall abläuft.

Um die kleinen Kanäle recht trocken zu erhalten, werden sie kurz vor dem Guß mit Kohlen ausgewärmt, und hierauf mit möglichster Sorgfalt gereiniget.

§. 54.

Wenn nun der Guß geschehen soll, so wird der

Zapfen mit einer Stange, woran das sogenannte Loseisen befindlich, mehr oder weniger zurückgestoßen, je nachdem das Metall in größerer oder geringerer Menge ausfließen soll. Zwei bis 3 Tage nach dem Guß werden die Formen aus der Dammgrube herausgenommen, und auseinander geschlagen.

Der verlorne Kopf wird mit einer gut gehärteten Säge abgesägt; und das gegossene Stück auf die Bohrmaschine gebracht.

§. 55.

Diese Maschinen sind von verschiedener Einrichtung, je nachdem sie durch Wasser, oder durch die Kräfte der Thiere in Bewegung gesetzt werden.

Am gewöhnlichsten steht der Bohrer vertikal *), wobei entweder er oder das zu bohrende Geschütz sich um die vertikale Achse des Bohrers dreht, wenn die Maschine im Gange ist. Letzteres wird für vortheilhafter gehalten, und sind daher neue Bohrmaschinen, wie die in Breslau, danach eingerichtet worden.

Die Berliner Stückgießerei, welche schon seit dem großen Churfürsten existirt, hat eine Bohrmaschine nach der erstern Art. Sie besteht aus einer vertikalen Welle, mit einem horizontalen Kammrade, dessen Zähne aufwärts stehen. Diese Welle wird durch Pferde umgetrieben. Über dem Kammrade liegen ein paar horizontale Wellen, in der Richtung des Durchmessers, wovon

---

*) Die französischen Bohrmaschinen sind horizontal eingerichtet und sollen — nach der Meinung der Geschützkünstler — Vorzüge vor den vertikalen haben.

die eine den Bohr in Bewegung setzt, die andere aber zum Abdrehen der Geschütze gebraucht wird. Erstere hat an dem einem Ende ein Getriebe, worin die Zähne des Kammrades eingreifen. An dem anderen Ende befindet sich ein vertikales Kammrad, welches mit seinen Zähnen in den Triebstöcken eines Drillings eingreift, und solchergestalt den in der Achse des Drillings befindlichen und befestigten eisernen Zylinder (Bohrstange) herumdreht. Solche Zylinder sind von verschiedener Länge und Stärke vorräthig, welche sich nach der Länge des auszubohrenden Geschützes richten. An dem oberen Ende des Zylinders wird der Bohrer aufgesetzt.

Die eigentliche Beschaffenheit eines solchen Bohrers ist mannigfaltig, und wird von den Stückgießern sehr geheim gehalten. Gewöhnlich sind 2 Bohrer nöthig die Seele des Geschützes auszubohren. Der erste schneidet so viel aus, daß für den zweiten (Schlichtbohrer) wenig übrig bleibt.

Bei dem Bohren wird das Geschütz in einen Rahmen (Schlitten) gespannt, und dieser wird zwischen zwei starken Säulen, durch Flaschenzüge, mit Tauen von $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll Dicke aufgehangen, so daß die Mittellinie des Stücks gerade auf den Mittelpunkt des Bohrers trifft; welches nur durch ein mühsames Ablothen erhalten werden kann.

Der Schlitten hat eine freie Bewegung in den Fugen der gedachten Säulen.

Durch eine, zu diesem Ende angebrachte Vorrichtung, kann ein Mann den Schlitten mit dem eingespannten Rohre allmählig herunterlassen, damit der

Bohrer nach und nach frisches Metall faßt. Auf der Bohrstange wird zuvor die Länge der Seele bemerkt.

Die Bohrspäne fallen in einen untergestellten Kasten.

§. 56.

Die hier beschriebene Methode zu gießen, nennt man aus dem Vollen gießen, zum Unterschiede einer anderen, die man über den Kern gießen nennt. Bei dieser Methode wird in die, so weit fertige Form, noch eine, mit Lehm überzogene eiserne Stange (Kern) eingesetzt, welche ungefähr ½ Zoll schwächer ist, als der Durchmesser der Seele. Hierdurch wird nun schon ein Theil der Seele dargestellt, und das fehlende nachmals ausgebohrt. Diese Methode zu gießen, ist aber bei uns nicht mehr üblich, weil die Seele dadurch Gruben bekommt, und das Metall nicht dicht genug wird. Bei Mortiere und Haubitzen wird diese Art für vortheilhaft gehalten.

§. 57.

4. Probiren und Untersuchen der Geschütze.

Sobald die Geschütze völlig ausgebohrt sind, wird vorläufig ein Zündloch eingebohrt, und sie sodann von einigen besonders dazu ernannten Commissarien des Artillerie-Corps untersucht. Die Beschaffenheit der Seele, kann man durch ein, an einer Stange gebundenes Wachslicht untersuchen, oder bei Sonnenschein mit Hülfe eines Spiegels, den man so vor die Mündung hält, daß die daran zurückfallenden Sonnenstrahlen, gerade in die Seele hereinfallen. Hierdurch wird man die etwanigen kleinen Risse schon vorläufig bemerken können. Hierauf werden die Kanonen angeschossen,

um durch die Erschütterung diejenigen Fehler der Seele zu entdecken die etwa durch das Schlichten versteckt seyn sollten. Es werden mehrentheils 10 Schüsse mit gewöhnlicher Ladung gethan. Wenn dieses vorbei ist, so wird die Wasserprobe vorgenommen, d. h. die Geschütze werden in aufrechter Stellung mit Wasser angefüllt, und einige Tage stehen gelassen. Sind nun durchgehende Risse vorhanden, so dringt das Wasser gewiß durch, welches sich durch eine Besichtigung von außen leicht entdeckt.

Vorzüglich ist hierbei die Gegend, wo die Schildzapfen mit dem Rohre zusammenstoßen, sehr genau zu beobachten, weil sich hier am ersten fehlerhafte Stellen finden. Hierauf wird das Stück abgedreht.

§. 53.

5. Abdrehen der Geschütze.

Dieses geschieht auf einer Drehbank, welche unterhalb der zweiten horizontalen Welle angebracht ist. An dieser Welle befindet sich eine, mit Schrauben versehene viereckigte Kapsel, in welcher der prismatische Zapfen, welcher hinter der Traube stehen bleibt, eingespannt, und mit Schrauben so befestigt wird, daß die Axe des Rohrs mit der Axe der Welle eine horizontale Linie bildet. Am anderen Ende wird ein metallener abgekürzter Kegel in die Seele hineingeschlagen, so daß er am Ende aus der Mündung heraussteht. An diesem Ende hat derselbe einen kleinen Zapfen, welcher in ein besonderes Zapfenlager gelegt wird. Wenn das Stück gehörig gerichtet und befestiget ist, wird dasselbe mit einem Dreheisen abgedreht. Der, zwischen den Schild-

zapfen und Delphinen befindliche Theil der Oberfläche des Rohres kann nicht abgedreht werden, sondern man feilt ihn, so wie die Scheiben der Schildzapfen, ab. Zum Abdrehen der Schildzapfen wird eine Kapsel gebraucht, in welcher innerhalb 4 Schneideisen stehen, deren Schneiden genau in einen Umkreis stehen, welcher die Stärke der Schildzapfen zum Durchmesser hat. Diese Kapsel mit den Schneideeisen dreht sich mit der vorgedachten Welle zugleich um. Das Stück wird mit den Schildzapfen vor der Kapsel in die gehörige Lage gebracht, und hierauf jene durch eine besondere Vorrichtung weiter vorwärts gerückt, bis sie das Ende der Schildzapfen erreicht hat.

Hierauf bestimmt der Stückgießer die Punkte für das Visir und Korn durch das Ablothen, wobei die Schildzapfen horizontal liegen müssen. An dem Orte wo das Korn hinkommen soll, wird ein Stück Metall ausgehauen, und dagegen ein größeres und höheres eingetrieben, wonach das Korn nach dem gehörigen Verhältniß ausgefeilt wird. Der Büchsenmacher besorgt das Einschrauben der kupfernen Zündlöcher.

Auf dem Bodenstück wird noch der Name des Königes mit einer Einfassung von Laubwerk und der Umschrift: Ultima Ratio Regis eingeschnitten. Desgleichen kommt auf dem Langenfelde der Preußische Adler, mit Laubwerk eingefaßt, und der Umschrift: Pro Gloria et Patria. An der Bodenverstärkung wird endlich die Nummer und das Gewicht des Stücks, und das Jahr in welchem es gegossen worden, eingeschnitten.

§. 59.

6. Untersuchung der fertigen Röhre.

Nun erst, nachdem das Stück abgedreht worden, lassen sich genauere Untersuchungen über die Proportion desselben anstellen.

1) Ob dasselbe und dessen Theile die gehörigen Längen haben, kann man mit einem Liniale untersuchen.

2) Die Dicke desselben und seiner Theile kann durch den Tasterzirkel geprüft werden.

3) Ob die Seele grade gebohrt worden, erfährt man durch einen massiven metallenen Zylinder von 8 bis 10 Kaliber Länge, welcher sich an den Stellen wo die Seele Krümmungen hat, klemmen wird. Bei Haubitzen und Mortieren kann dieses durch genau halbirte Spermaaße, die alle möglichst in eine Ebene gerichtet werden müssen, gefunden werden, wenn man in der Mitte des hintersten Sperrmaaßes einen seidenen Faden befestiget, und solchen über die Mitte des vorderen Sperrmaaßes ausspannt.

4) Ob die Seele grubicht ist, erfährt man durch das gewöhnliche und bekannte Visitiren.

5) Die Untersuchung, ob die Axe der Seele mit der Axe des Rohres zusammenfalle, ist etwas schwierig, und man bedient sich hierzu eines eigenen Instrumentes.

6) Ein anderes Instrument dient zu prüfen, ob das Visir und Korn in einer und derselben, auf der

Axe der Schildzapfen senkrechten Ebene liegen, die zugleich durch die Axe des Rohres geht.

Bei dieser Untersuchung müssen die Schildzapfen genau horizontal liegen.

V. Einrichtung der Affuiten.

§. 60.

1. Allgemeine Ansichten.

Daß die Affuiten, wenn man das Geschütz als ein vierrädriges Fuhrwerk betrachtet, den Langwagen desselben bilden, auch dazu dienen, das Geschützrohr während des Marsches zu transportiren, im Gefechte aber aufzustellen, um damit schießen zu können, ist als bekannt anzunehmen; nicht so die einzelnen Bestandtheile derselben, welche ich deshalb hier zergliedern will.

Bei allen Artillerien des festen Landes bestehn die Kanonen- und Haubitzaffuiten aus zwei Wänden, auch Bohlen genannt; sie stehen natürlich so weit von einander, daß das Geschützrohr zwischen ihnen Platz hat und sind durch 4 Riegel mit einander verbunden, nämlich durch: den Stirnriegel, welcher der vorderste ist, und zwischen den Schildzapfen und der Axe steht. — Den Ruhriegel, ziemlich in der Mitte der Affuite, auf den das Rohr ruhen würde, wenn man es zwischen den Wänden bis auf ihn herablassen wollte. — Den Stellriegel, dicht hinter dem Ruhriegel stehend, der der Richtmaschine zur Unterlage

dient. — Endlich durch den Schwanzriegel, welcher die Affuitenwände an ihrem äußersten Ende mit einander verbindet.

Der vordere Theil der Affuite heißt die Brust, und dasjenige Stück der Wand welches die ganze Bohlenbreite beibehält, das Bruststück; da wo die Affuite aber schmäler zu werden anfängt, steht der erste Bruch, und am zweiten Bruche ist sie am schmälsten. Das Stück der Affuite zwischen beiden Brüchen heißt das Mittelstück, und das letzte übrigbleibende das Schwanzstück.

Oben im Bruchstücke befinden sich zwei halbkreisförmige Einschnitte, in denen die Schildzapfen ruhen, und welche die Zapfenlöcher heißen; grade unter denselben befinden sich, in der Unterfläche der Wände, zwei viereckige Einschnitte für die Achse. Durch den Schwanzriegel ist das Protzloch durchgebohrt.

Dies sind die Haupteintheilungen bei den Affuiten, deren Erklärung der Beschreibung ihrer Zeichnung vorangehen mußte.

§. 61.

2. Zeichnung einer Affuite.

Daß bei der Zeichnung (Proportionirung) einer Affuite die Breite der Bohle als Maaßstab zum Grunde gelegt wird, habe ich bereits gesagt; diese aber beträgt bei Kanonenaffuiten 4 Kugeldurchmesser, und bei Haubitzaffuiten 3 Durchmesser der Schildzapfen. Man verfährt nunmehr auf folgende Art:

1) Es werden zwei parallele Linien in der Entfernung der Breite der Bohle gezogen, und an dem einen

Ende

Ende durch einen Perpendikel verbunden, welcher die Brust abschneidet.

2) Um die Länge der Affuite zu bestimmen, werden auf der oberen Linie folgende Maaße nach und nach von der Brust nach hinten gesetzt.

a) Von der Brust bis zum Zapfenloch, $\frac{2}{3}$ Breite der Bohle.

b) Weite desselben, dem Durchmesser der Schildzapfen gleich.

c) Von der Mitte des Zapfenlochs, die Entfernung des Lagerpunkts des Rohrs von seinem hinteren Ende; dieser zuletzt bestimmte Punkt schneidet die Spielung ab.

d) Von der Spielung bis zum ersten Bruch, $\frac{2}{3}$ Br. d. B.; hier wird ein Perpendikel gefällt, welcher das Bruststück abschneidet.

e) Die Länge des Mittelstücks wird der des Bruststücks gleich gemacht, und der hier gefällte Perpendikel schneidet das erstere ab.

f) Die Länge des Schwanzstücks beträgt die volle Br. d. B. und der dort gefällte Perpendikel bestimmt die ganze Länge der Affuite.

3) Am ersten Bruch behält die Wand ihre volle Breite, nicht so am zweiten Bruch; hier beträgt die Breite nur $\frac{2}{3}$ Br. d. B., welche von unten herauf gesetzt, und die obere sanft ablaufende Linie des Mittelstücks gezogen wird.

4) Zur Bestimmung des Schwanzes wird oben von dem letzten Ende der Wand $\frac{1}{2}$ Kaliber hereingesetzt, dieser Punkt aber mit dem zweiten Bruche verbun-

den. Vom zweiten Bruch wird ebenfalls $\frac{1}{2}$ Kaliber unten nach hinten gesetzt; dies ist der Punkt, wo die Abründung anfängt, welche sich dann hinten an das Ende der Wand anschmiegt, die obere Ecke endlich, wird mit $\frac{1}{2}$ Kaliber abgeründet. Vormals bildete die obere Linie des Schwanzes mit der hinteren einen rechten Winkel, jetzt aber wird der Schwanz mehr schlittenförmig abgeründet und schließt sich unten mit einem sanften Bogen an den zweiten Bruch an.

5) Von dem hinteren Ende des Zapfenlochs wird ein Perpendikel auf die untere Linie der Wand gefällt, welcher die vordere Linie des Einschnitts für die Achse abschneidet. Die Breite dieses Einschnitts beträgt die Dicke der Achse, seine Tiefe aber $\frac{1}{10}$ Br. d. Bohle.

6) Der Stirnriegel steht mit seiner Oberfläche in der Mitte der Wand, mit seiner Vorderfläche aber $\frac{1}{6}$ Br. d. B. herein. Er ist $\frac{1}{2}$ Br. d. B. breit, und so dick als die Wand, nämlich 1 Durchmesser der Kugel; seine obere und vordere Linie werden halbirt, die Halbirungspunkte aber vereinigt, wodurch eine Abschrägung entsteht. Die Nuten (d. h. Zapfen mit denen er in die Wand eingesetzt ist) sind halb so lang als er breit ist und $\frac{1}{3}$ seiner Dicke breit.

7) Zur Stellung des Ruh- und Stellriegels beim gewöhnlichen Richtkeil, wird auf dem Bogen der Spielung die halbe Dicke des Rohrs bei den Bodenfriesen, von der oberen Linie der Wand herunter-

gesetzt, und dieser Punkt mit der vorderen unteren Ecke der Wand durch eine schräge Linie verbunden, welche die Oberfläche dieser beiden Riegel bildet. Die Spielung muß zwischen beide Riegel treffen; sie stehen um $\frac{3}{4}$ Kugeldurchmesser auseinander und werden eben so breit und dick gemacht als der Stirnriegel. Die Nuten laufen horizontal und sind $\frac{1}{3}$ des Riegels breit. Bei der Richtschraube aber fällt der Ruh- und Stellriegel ganz weg; dagegen steht der Mittelriegel auf der Mitte der Länge der Affuite, $\frac{1}{3}$ Br. d. B. von unten entfernt und oben 2 Zoll tief versenkt, er ist von der gewöhnlichen Dicke, aber steht auf der hohen Kante.

8) Die Oberfläche des Schwanzriegels läuft parallel mit der oberen Linie des Schwanzes, steht aber um $\frac{1}{4}$ der Breite am 2ten Bruch von oben versenkt. Beim 2ten Bruch bildet dieser Riegel einen rechten Winkel, seine Hinterfläche aber ist mit der Wand gleich, folglich ebenfalls geründet. Seine Dicke beträgt die Hälfte der Br. d. B., also doppelt so viel als die der andern Riegel; sie wird in 4 Theile getheilt, wovon 2 für die in der Mitte stehende Nute, 1 Theil, über, und 1 Theil unter dem Zapfen bleiben, dessen Länge aber nur $\frac{2}{3}$ von der Länge des Schwanzes beträgt.

9) Der obere Mittelpunkt des Protzloches steht auf $\frac{1}{3}$ Br. d. B. vom 2ten Bruche auf dem Schwanzriegel nach hinten; dessen obere Weite beträgt doppelt so viel als die untere und diese $\frac{7}{6}$ der Dicke des Protznagels. Das Protzloch läuft aber nicht

rechtwinklich durch den Schwanzriegel, sondern steht senkrecht auf der unteren Linie der Wand; die untere Weite desselben ist nach hinten zu abgeründet, um die Reibung des Protznagels zu verringern.

10) Die Wände sind 1 Kugeldurchmesser (bei Haubitzen 1 Schildzapfen Durchmesser) stark. Sie stehen zwischen den Zapfenlöchern um die genaue Dicke des Rohrs zwischen den Schildzapfenscheiben, in der Gegend der Spielung aber um die genaue Dicke des Rohrs an der höchsten Bodenfriese auseinander; hieraus ergiebt sich ihre Auseinanderstehung beim Schwanze von selbst, so wie die Länge der Riegel, welche 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll tief in die Wände eingelassen werden.

11) Um das Herein- und Herausheben des Affuitenkastens zu erleichtern, wird ein Ausschnitt an den inneren Theilen des Mittelstücks gemacht, der sich beim 1sten Bruch anfängt, und um $\frac{1}{5}$ Breite d. B. vom 2ten Bruche absteht; er ist $\frac{1}{5}$ Br. d. B. breit, und $\frac{1}{4}$ der Stärke der Wand tief ausgeschnitten.

§. 62.

Auf ähnliche Weise könnten die Achsen, Räder, Protzen und Munitionswagen proportionirt werden; da aber bei ihnen die Grundsätze zur Einrichtung des vierrädrigen Fuhrwerks mehr oder weniger in Kraft treten, so werden sie — artilleristisch genommen — nicht besonders proportionirt. Die Proportionirung schränkt sich daher blos auf die eigenthümlichen Maschinen und Gerüste der Artillerie ein, also besonders auf die Geschützröhre und ihre Gestelle.

§. 63.

3. Gründe zur Einrichtung der Affuiten.

Die Haupteigenschaften, welche die Affuiten nothwendig haben müssen, sind:

1) daß sich das Rohr bequem laden, genau richten und leicht aufprotzen lasse, welches letztere besonders bei den Affuiten der reitenden Artillerie der Fall seyn sollte *).

2) Daß sie die nöthige Dauerhaftigkeit haben, ohne zu schwer zu seyn.

(Man macht die Affuiten durchgängig von Holz, wozu sich am besten das Ulmen- oder Rüsternholz schickt; Siehe §. 108.)

Zu der ersten der verlangten Eigenschaften gehört, daß die Mündung, bei einem mittleren Elevationswinkel, nicht zu hoch über der Erde stehe; hiernach muß also die Höhe der Räder bestimmt werden, welche bei uns mehrentheils etwas über 4 Fuß beträgt.

Die Länge der Affuitenwände richtet sich zuförderst nach der Höhe der Räder, indem höhere Räder eine längere Affuite erfordern, damit der Winkel, den die letztere mit dem Erdboden macht, nicht zu groß ausfalle, weil sie sonst beim Rücklauf in die Höhe schnellen; überdies muß die Affuite so lang seyn, daß auf jeder Seite zwei Mann zum Abprotzen bequem angestellt werden können. Nächstdem richtet sich die Länge der Wände

---

*) Bei der Englischen reitenden Artillerie haben die Affuiten eine eigenthümliche Konstruktion (Blockaffuiten); bei der Preußischen aber sind alle Geschütze gleich konstruirt; sie mögen zur Fuß- oder zur reitenden Artillerie gehören.

nach der Länge des Rohrs, oder nach der Entfernung des Lagerpunkts von hinten, und ist mit diesen beiden Längen proportional, theils um das Aufheben einer langen (und folglich schwereren Kanone) zu erleichtern, theils weil der Richtkeil bei einem längeren Rohr weiter zurückgesetzt werden muß. Je länger nun die Affuitenwände gemacht werden, desto schneller und genauer wird das Richten, desto leichter das Aufprotzen von statten gehen. Zu lange Affuiten hingegen werden zu schwer und machen das Wenden in engen Wegen beschwerlich.

Die Breite und Stärke der Affuitenwände richtet sich nach der Schwere des Geschützes, damit zwischen den Einschnitten des Achsen- und Zapfenlochs eine hinreichende Holzstärke stehen bleibt. Diesen Grundsätzen zufolge sind die Affuiten der Preußischen Artillerie im Allgemeinen so proportionirt, daß die Breite der Bohle bei Kanonen 4, die Stärke aber einen Kugeldurchmesser und die Länge 8 — 9 mal so viel als die Breite beträgt.

§. 64.

Um den Affuitenwänden eine zweckmäßige Figur zu geben, und um sie nach Verhältniß der minderen Gewalt des Stoßes abnehmen zu lassen, werden sie in die bekannten drei Theile eingetheilt. Bei dem Abschneiden der Bohle befolgt man die Regel, daß die Richtung der Holzfasern wenigstens in der ganzen Länge des Bruststücks mit den Seiten desselben parallel sey, welches zugleich den Vortheil gewährt, die Bohle in ihrer ganzen Breite beibehalten zu können.

Die Schildzapfenpfannen stehen $\frac{2}{3}$ Br. d. B. von vorne zurück. Stellt man sie mehr nach vorne, so würde das Gewicht des Rohrs zu weit über die Mittellinie der Achse hinaus hängen, und dadurch das Fahren erschwert werden. Sind sie weiter zurückgesetzt, so liegt das Rohr nach dem Abprotzen zu tief in der Affuite und kann nicht hinreichend inklinirt werden.

Daß der Stirnriegel vorne abgeschrägt wird, hat keinen andern Grund, als das Rohr tiefer richten (inkliniren) zu können. Die schräge Stellung des Ruh- und Stellriegels bezweckt, daß die Oberfläche dieser Riegel nach dem Abprotzen horizontal zu stehen komme, um dem Drucke des Bodenstücks beim Abfeuern senkrecht, also um so stärker, entgegen wirken zu können. Der Schwanzriegel wird deshalb so stark gemacht, damit er der Gewalt beim Fahren besser widerstehen kann, da er die Verbindung der Affuite mit dem Vorderwagen (Protze) ausmacht. Das in demselben befindliche Protzloch ist oben deshalb doppelt so weit als unten, damit beim Bergauf- und Bergabfahren die Spitze des Protznagels sich vor- und rückwärts bewegen könne. Die untere Abründung ist schlittenförmig gestaltet, um den Rücklauf und das Manövriren mit dem Langtau (Prolonge) zu erleichtern.

§. 65.

Um die Wände zusammenzuhalten, dienen 5 eiserne Bolzen, welche quer durch beide Affuitenwände gehen; sie haben an dem einen Ende einen Kopf, an dem andern eine Schraube, und werden mit Schraubenmuttern fest angezogen. Die Stellung der Köpfe ist abwech-

selnd, d. h. einmal auf der rechten und das andremal auf der linken Wand *). Die Bolzen sind ¾ — 1 Zoll stark, und etwa 2 Zoll länger als die äußere Auseinanderstellung der Wände; bei den schweren oder Wallaffuiten bekommt der letzte Bolzen (am Schwanze) auf beiden Seiten einen zylindrischen Fortsatz, den man Arm nennt, und welcher zum Unterstecken eines Hebebaums beim Vorbringen des Geschützes in die Schießscharten dient.

Der 1ste Bolzen geht mitten durch den Stirnriegel, der 2te steht dicht vor dem Ruhriegel, und mit dessen Oberfläche, der 3te aber dicht hinter dem Stellriegel, und mit dessen Unterfläche gleich; der 4te steht mitten auf den 2ten Bruch und der 5te geht durch den Schwanzriegel in der Mitte beider Nuten. Bei Affuiten mit Richtschrauben geht ein Bolzen durch die vordere Öse des Stellbretts, und einer durch den Mittelriegel, da hier der Ruh- und Stellriegel wegfallen.

§. 66.

Zur Befestigung des Rohrs auf der Affuite gehören zwei Schildzapfenpfannen, zwei Pfanndeckel, sechs Splintbolzen und zwei Kopfbolzen. Die Pfannen sind bei leichten Kanonen ¾ — 1 Zoll, bei schwereren aber 1 — 1¼ Zoll stark, und so breit als die Wand stark ist. Die Pfanndeckel sind ½ bis

---

*) Der Ausdruck rechts und links bestimmt sich bei allen Artilleriefahrzeugen, wenn man das Gesicht dahin wendet, wohin der Zug der Pferde geht, also bei den Affuiten, wenn sie aufgeprotzt sind.

$\frac{3}{4}$ Zoll, und die Bolzen $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll stark. Die letztern gehen senkrecht durch die Wände, ihre Länge richtet sich daher nach der Breite der Bohle. Die Bolzen dienen zur Befestigung der Pfannen, und die Splinte zu der der Pfanndeckel, damit solche leicht abgenommen werden können. Die zylindrische Ausbohrung der Pfannen ist um 0,05'' größer als die Stärke der Schildzapfen. Durch den hinteren Theil der Pfannen gehen zwei, durch den vorderen aber nur ein Splintbolzen, damit jene dem Rückstoße besser widerstehen können; der erste hintere Splintbolzen geht schräge durch die Wand, so daß dessen Mutter dicht vor der Achse zu stehen kommt.

Die Kopfbolzen kommen mehrentheils in der Mitte des Bruststücks zu stehen; die Pfannen sind rund um die Schildzapfen am stärksten, und nehmen nach vorne und hinten zu ab (verjüngen sich) bis sie in das Affuitenblech ausgehen, welches rund um die ganze Dicke der Wände läuft.

§. 67.

Die Achseinschnitte stehen um einen Schildzapfendurchmesser mehr nach hinten, und zwar deshalb, damit bei der abgeprotzten Kanone der durch die Schildzapfen sich der Affuite mittheilende Stoß, senkrecht auf die Achse wirke, bei der aufgeprotzten Kanone aber der Schwerpunkt des Rohrs möglichst grade über die Achse zu liegen kommt. Um die Last noch richtiger nach den Grundsätzen des vierrädrigen Fuhrwerks zu vertheilen, sind bei einigen Artillerien für das schwerere Geschütz die Marschlager eingeführt, d. h. es sind noch 2

Schildzapfenpfannen, einige Kaliber mehr rückwärts, angebracht, in welche das Rohr während des Marsches gelegt wird. Bei der Preuß. Artillerie ist diese Einrichtung aber nicht angenommen worden.

Zur Verbindung der Achse mit der Affuite dienen zwei Achspfannen, welche — bei hölzernen Achsen — den unteren Theil derselben umgeben und so breit sind, als die Wand stark ist. Sie sind $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ Zoll stark, werden durch die Kopf- und Splintbolzen angezogen und verjüngen sich nach hinten und vorne, bis sie einem Affuitenbleche gleich werden.

Die hölzernen Achsen stehn mit ihrer halben Höhe unter der Affuite vor, die eisernen aber mit der unteren Affuitenlinie gleich.

§. 68.

Die übrigen Eisenbeschläge sollen theils auf eine größere Dauerhaftigkeit der Affuite, theils auf Erleichterung der Bewegung des Geschützes abzwecken, theils aber auf eine schickliche Befestigung des Ladezeuges und andern Zubehörs (Wischer, Hebebäume u. s. w.). Die letzteren Beschläge sind relativ, sie ändern sich fast alljährlich ab, je nachdem dies oder jenes für bequemer anerkannt wird; von ihnen kann hier also nicht die Rede seyn, und wer diese Einrichtungen kennen lernen will, kann sich durch den Anblick selbst überzeugen. Von den ersteren sind folgende bemerkenswerth:

1) die Bleche welche die hohe Kante der Affuite bedecken und durch Nägel und Bänder daran befestiget werden. Wenn sie auch an manchen Stellen

überflüssig scheinen, so schützen sie doch die Kante der Wand vor Feuchtigkeit.

2) Mit einem ähnlichen Bleche ist die obere und untere Öffnung des Protzlochs eingefaßt, auch ist der hintere Theil des Schwanzriegels damit bedeckt.

3) Unter den Köpfen und Muttern der Bolzen liegen ausgezackte Bleche (Rosen) deren Gestalt willkührlich ist.

4) Zwei sogenannte Avancir- und zwei Retirirhaken. Erstere werden vor dem Bolzen welcher durch den Stirnriegel geht, letztere an dem durch den Schwanzriegel gehenden Bolzen angebracht, um in frühern Zeiten Menschen, und jetzt Pferde anhängen zu können.

5) Der Protzring, oberhalb am Ende des Schwanzriegels befestigt, ist 5 — 6 Zoll weit und $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll stark; er dient die Protzkette durchziehen und dadurch die Protze mit dem Geschütz vereinigen zu können.

6) Zwei Ösen oben auf dem Schwanzriegel um beim Richten der Geschütze eine Handspeiche einklemmen zu können.

7) Ein Haken, mitten am Stirnriegel angebracht, um Pferde vorlegen zu können.

Man kann mit einiger Sicherheit behaupten, daß die Affuiten viel zu schwer beschlagen werden; eigentliche Versuche finden darüber gar nicht statt, man ist anfänglich den Handwerkern gefolgt, allein diese sind leider Grobschmiede, die über die Sache weiter nicht

nachdenken, sondern glauben, daß alles was stark und schwer ist, auch lange hält.

§. 69.

Um beim Herunterfahren von einem steilen Berge zu verhüten, daß das Fuhrwerk nicht zu sehr in Schuß kommen und den Stangenpferden auf den Leib laufen kann, pflegt man es zu hemmen, und zwar geschieht die gewöhnliche Art mittelst des sogenannten Hemmschuhs und der Hemmkette oder dem Hemmtau. Im Jahre 1799 erhielt die ganze Artillerie hölzerne Hemmschuhe, welche vorne am Kopfe einen starken eisernen Ring haben, durch welchen das Hemmtau geht, das alsdann an einen an der Affuitenwand befestigten starken eisernen Ring angebunden ward. Es geht dieser Einrichtung wie allen andern, welche sich auf dem Papiere hübsch ausnehmen, auf die Theorie recht gut basirt scheinen und doch in der Anwendung fehlschlagen. Diese Einrichtung hat solche einleuchtende Nachtheile, daß nur das Vorurtheil oder der Eigensinn diese nicht anerkennen könnte:

1) die Last des Geschützes oder Wagens drückt den hölzernen Hemmschuh sehr bald auseinander.
2) Die Rinnen worin das Rad steht, sind zu niedrig, und wenn der Abhang etwas unebener ist, als der Tempelhofer Berg, so gleitet das Rad hinaus, das Geschütz kommt in Schuß, und ein Unglück ist unvermeidlich.
3) Die verlängerte Linie des Hemmschuhs sollte billig ganz in die Linie des Taus fallen, oder wenigstens nur einen sehr stumpfen Winkel mit derselben bil-

den; bei der in Rede stehenden Einrichtung betrug dieser Winkel aber höchstens 120 Grad, folglich gleitete der Hemmschuh bei der geringsten Veranlassung ab.

4) Die ganze Einrichtung, mit allen dazu gehörigen Beschlägen ist plump und ungeschickt.

Man möchte die Frage aufwerfen: Ist das Hemmen überhaupt nöthig? — Bei Kanonen welche ihre Artilleristen bei sich haben, gewiß nicht; wohl aber bei den Parkkolonnen und überhaupt, wenn große Artillerie-Trains allein marschiren. Nur muß die Einrichtung anders als die oben beschriebene getroffen werden, sonst geht es den Batterien, wie der bei welcher ich im Jahre 1806 stand, welche bei Plozk einen Berg von 500 Schritt Länge herunterfahren sollte und alle Hemmschuhe der ganzen Batterie in 5 Minuten auseinanderdrückte, so daß das Eisenwerk in den Vorrathswagen geworfen, und das Holz auf dem nächsten Bivak verbrannt wurde; ja hätten wir nicht im Voraus, von einem gerechten Mistrauen beseelt, Vorkehrungen getroffen, so wären sämmtliche Fuhrwerke in einander gerannt.

Ganz ohne Hemmschuh hemmen, d. h. wenn das Rad durch irgend eine Vorrichtung festgehalten wird, wie bei den Österreichern, wirkt sehr nachtheilig auf das Rad, sonst dürfte man ja nur einen Baum quer über das Rohr durch die Speichen stecken; allein die Hemmschuhe müssen von Eisen und nach der Krümmung der Felgen gebogen seyn. Das Rad muß dabei zwischen zweien Blättern stehen, damit es nicht abgleiten

kann, und statt des Taus muß eine Kette so angebracht werden, daß die Linie des Zuges so viel als möglich parallel mit den Affuitenwänden oder dem Wagenkasten geht; man darf ja nur die Einrichtung zum Hemmen an den Reisewagen betrachten, und den Maaßstab für die größere Last vergrößern.

§. 70.

Die flandrischen Frachtfuhrleute hemmen auf eine sinnreiche Art; sie schrauben ein Paar hölzerne Klötze dicht auf die Felgen der Hinterräder so fest, daß sich diese entweder gar nicht, oder doch sehr schwer drehen können. Noch sinnreicher hemmen die flandrischen Bauern; sie klemmen nämlich ein Dutzend Baumäste federartig zwischen die Hinterräder, so daß diese von Speiche zu Speiche springen, das Rad zwar aufhalten, aber ein Getöse dabei machen, welches man Meilenweit hören kann.

Das einfachste Hemmen geschieht durch Menschen, welche das Fuhrwerk an einem langen Tau aufhalten; beides hat man bei den Feldbatterien bei der Hand. Befinden sich Ochsen bei der Batterie, so darf man diese nur mit den Hörnern hinten an das Fuhrwerk binden; sie stemmen sich gegen den Zug und halten, trotz dem besten Hemmschuh, auf.

Die Hemmketten sind zwar den Hemmtauen unbedingt vorzuziehen, weil diese nicht so dauerhaft sind; allein im Winter springen die Ketten sehr leicht, besonders wenn sie von sprödem Eisen geschmiedet sind.

§. 71.

Die Achsen werden jetzt fast durchgängig von

Eisen geschmiedet, weil man sich überzeugt hat, daß sie wirklich dauerhafter und besser sind, vielleicht auch, weil die Franzosen uns auf eine lange Zeit damit versehen haben. Die Erfahrung in den letzten Feldzügen hat gelehrt, daß wenn 100 Preußische hölzerne Achsen brachen, nur 33 Englische (halb Eisen halb Holz) und eine ganz eiserne Französische Achse gebrochen ist. Die Vortheile der eisernen Achsen sind im Wensentlichen folgende:

1) Sie sind dauerhafter.
2) Sie erleichtern das Fahren, indem sie die Reibung vermindern.
3) Sie konsumiren weniger Einschmierungs-Material.

Dagegen kann man zu den Nachtheilen der eisernen Achsen rechnen:

1) daß sie theurer und schwerer als die hölzernen sind (?)
2) Daß sie nicht überall zu haben, folglich schwerer zu ersetzen sind.
3) Daß sie den Rücklauf vermehren, auch daß beim Bergabfahren das Gewicht des Geschützes heftiger auf die Stangenpferde drückt.

Sind die Achsen von Holz, so müssen sie, wenn sie einige Dauer haben sollen, aus gutem, rothbüchenem Holze angefertiget werden. Ihre Länge richtet sich nach der üblichen Geleisebreite, welche bei allen Preußischen Fahrzeugen 4′ 6,75″ von einer auswendigen Felge zur andern beträgt.

Die Achse besteht aus der Mittelachse und den beiden Achsschenkeln. Die Mittelachse ist 2 Fuß

8 bis 10 Zoll lang; bei den eisernen bildet ihre Durchschnittsfläche ein Quadrat von $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ Zoll Stärke, bei den hölzernen aber ist sie 6 — 10 Zoll hoch und 4 — 7 Zoll breit. Die Höhe ist darum größer als die Breite, weil alle Hölzer auf der hohen Kante mehr tragen als auf der breiten; das Verhältniß der Breite zur Höhe wird auf 5 : 7 oder auf 7 : 10 festgesetzt. — Die Achsschenkel sind 1 Fuß 4 — 10 Zoll lang und sind (bei den hölzernen und eisernen) am Stoß der Stärke der Mittelachse gleich, nach vorne zu werden sie aber schwächer (die eisernen 2 — $2\frac{3}{4}$, die hölzernen 3 — $4\frac{1}{2}$ Zoll) und bilden abgekürzte Kegel, dessen untere Seitenlinie mit der unteren Verlängerung der Mittelachse gleich läuft, damit kein Abdrängen des Rades von dem Achsschenkel entstehen kann. An dem äusseren Ende der Achsschenkel sind zwei sogenannte Linsenlöcher, wodurch Vorstecker (Linsen) gesteckt werden, eingebohrt. Die Länge der Achsschenkel darf nicht zu geringe seyn, sonst leidet der richtige Gang der Räder, auch halten längere Achsschenkel die Schmiere besser als kurze. Sind sie wiederum zu lang, so bleiben sie in engen Wegen stecken. Je dünner übrigens die Achsschenkel sind, desto mehr wird das Fahren erleichtert.

Auf den Mittelachsen (wenn sie von Holz sind) befinden sich zwei Einschnitte für die Affuitenwände, die eisernen haben aber zwei angeschmiedete Vorstände, welche zwischen den Affuitenwänden genau einpassen.

§. 72.

Selbst die hölzernen Achsen sind nicht ganz von Holz, sondern stark mit Eisen beschlagen. Das Achseisen,

eisen, welches der Länge nach unter der ganzen Achse eingelassen wird, ist 1 — 2 Zoll im Quadrat stark, und wird mit zweien Bändern (dicht am Stoß des Rades) an der Mittelachse festgehalten. Der übrige Beschlag der hölzernen Achsen besteht in folgendem:

1) Auf beiden Enden der Mittelachse steht ein Stoßeisen, von der oberen Kante bis an den Achsschenkel herunter, um die Abnutzung der Achse zu verhindern; es ist $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll stark.

2) Zwei Achsschenkelbleche, bedecken die obere Hälfte des Achsschenkels und haben vorne einen Ring der den Achsschenkel einfaßt.

3) Zwei Linsen, mit sogenannten Kothblechen, zum Vorstecken vor dem Rade.

4) Vorne an der Mittelachse ein kleiner Haken zum Anhängen der Theerbutte; bei den eisernen Achsen fällt diese weg, da sie nicht mit Theer, sondern mit Fett oder einer Mischung von Öl und Seife geschmiert werden.

§. 73.

Ein jedes Rad besteht aus einer Nabe, sechs Felgen und zwölf Speichen. Die Nabe wird aus Eichenholz gemacht und ihrer verschiedenen Stärke nach in drei Theile getheilt, welche die Röhre, der Haufen oder Band und der Hintertheil am Stoß heißen. Die Länge des Haufens ist um einige Zoll größer als die Speichen breit sind, damit auf beiden Seiten noch Platz für einen eisernen Ring übrig bleibt. Die Röhre ist ungefähr eben so lang und der Überrest

Bayerische Staatsbibliothek München

bleibt für den Hintertheil der Nabe. Die ganze Länge der Nabe ist um 3 — 4 Zoll kürzer als der Achsschenkel; je kürzer beide sind, desto mehr wird die Reibung vermindert, desto stärker kann die Nabe im Bande gemacht, desto fester können die Speichen in derselben eingesetzt werden. Der Haufen ist 10 — 18 Zoll stark, die Röhren vorne um 3 — 4 Zoll, der Stoß hinten aber um 2 — 3 Zoll geringer. Die innere Ausbohrung der Nabe ist um $\frac{1}{4}$ Zoll weiter als der Achsschenkel stark ist.

Bei einigen Englischen Fuhrwerken stehen die Achsen vor der Fläche der Felgen nicht vor; wo also die Felge durchkommt, kommt auch die Achse durch, und wenn zwei einander begegnende Wagen mit den Felgen nicht aneinander fahren, werden sich auch die Achsen nicht hindern. Eine nachahmungswerthe Einrichtung.

§. 74.

Die Speichen werden ebenfalls von Eichenholz gemacht; an dem einen Ende bekommt jede Speiche ein Blad, welches eben so breit als die Speichen, aber um $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Zoll schwächer ist; das Blad wird um 1 — $1\frac{1}{2}$ Zoll tief in den Haufen eingelassen, welches das Gestämme heißt. Die Speichen sind an diesem Ende 3 — 5 Zoll breit und $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Zoll stark; am andern Ende nimmt ihre Breite um $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll ab, sie bekommen daselbst einen runden Zapfen, welcher durch die ganze Höhe der Felgen durchgeht und von außen verkeilt wird. Die Länge der Speichen richtet sich nach der Höhe des Rades und der Stärke der Nabe im Bande.

Bayerische Staatsbibliothek München

Die Höhe der Räder kann, des bequemen Ladens wegen nicht über 4 Fuß 6 Zoll betragen, sonst erleichtern höhere Räder das Fahren ungemein. Zu mehrerer Befestigung der Speichen in der Nabe werden zwei und zwei derselben, mit Ausschluß der beiden letzteren, durchbohrt und mit einen hölzernen Nagel in der Nabe festgenagelt, welches man das Verzwicken nennt. Die Speichen werden in der Nabe so eingesetzt, daß sie etwas schief nach vorne zu geneigt zu stehen kommen, welches man die Stürzung nennt; dadurch werden sie selbst dann noch senkrecht tragen, wenn auch der Weg etwas abschüssig geht und die Mittelachse kann um so viel kürzer, folglich um so viel leichter, gemacht werden. Ist die Stürzung zu groß, so widerstehn die Speichen dem Drucke (besonders auf ebenen Wegen) nicht so gut und werden bald in der Nabe lose. Als Norm für die Stürzung sind 7 — 8 Zoll von der hinteren Nabenlinie bis an die hintere Felgenlinie angenommen. Ist die Stürzung zu groß, so erweitert sie in weichen Boden die Geleise und vermehrt die Reibung; ist sie zu klein, so wird der Stoß auf die Speichen bei der geringsten Unebenheit des Weges in schiefer Richtung wirken, und die Speichen zerstören.

Die Speichen werden, da wo ihre Stärke es zuläßt, gepaart, d. h. sie stehen einmal $\frac{2}{5}$ und einmal $\frac{3}{5}$ von der Länge eines Felgenkreises auseinander, um die Enden der Felgen desto mehr zu spannen.

Die Felgen werden von Weißbuchenholz, $3\frac{1}{2}$ bis 5 Zoll hoch und $2\frac{1}{2}$ — 4 Zoll stark gemacht, damit sie

nicht zu tief einschneiden. Je schwerer das Fuhrwerk, desto stärker müssen die Felgen seyn, bei den Flandrischen und Englischen Frachtwagen sind sie 8 — 9 Zoll stark und mit 3 untereinander liegenden Schienen beschlagen. Für die Zapfen der Speichen werden an dem gehörigen Orte Löcher eingebohrt, und der besseren Verbindung wegen, werden da, wo zwei Felgen zusammenstoßen, hölzerne Nägel (Diebel) eingeschlagen. Es giebt Holzarten, welche sich krümmen lassen, (wie z. B. bei dem Russischen Fuhrwerk) und diese geben allerdings die dauerhaftesten Felgen ab; bei uns werden die Felgen aber aus einem flachen Stücke Holz kreisförmig ausgeschnitten, wodurch viel von der inneren Stärke der Felgen durch das Zerschneiden der Holzfasern verloren geht.

§. 75.

Der Beschlag des Rades besteht aus folgenden Theilen:

1) Die Buchsen. Sie befinden sich bei hölzernen Achsen auf jedem Ende der Nabe innerhalb, um das Abnutzen des Holzes zu verhüten; sie bestehen aus $1\frac{3}{4}$ — 3 Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll starken eisernen Ringen.

Zu den eisernen Achsen gehören metallene Buchsen, weil diese die Reibung vermindern; sie laufen durch die ganze Länge der Nabe und bilden einen hohlen Kegel von $\frac{3}{8}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke.

2) Vier Nabenringe, nämlich der Röhrenring, zwei Speichenringe und der Stoßring. Der erste ist $2\frac{1}{2}$ — 3 Zoll breit, die beiden andern etwa $1\frac{1}{8}$ —

$1\frac{3}{4}$ und der vierte $1\frac{1}{3}$ — $2\frac{1}{3}$ Zoll. Sie sind sämmtlich $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Zoll stark.

3) Sechs Schienen, jede den 6ten Theil des Umkreises des Rades lang und $\frac{3}{8}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll stark. In früheren Zeiten wurden diese mit Ziehbändern um die Felge befestiget, jetzt aber hat man sie abgeschafft, und zieht sie an jeden Ende mit einer Schraube und zweien Radenägeln an. Sie dürfen nicht ganz aneinanderstoßen, sondern müssen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll auseinanderstehen, damit wenn das Rad zusammentrocknet, sie nicht zu groß werden.

Die Räder sollten eigentlich Jahr und Tag austrocknen, ehe sie beschlagen würden, weil sonst der Beschlag nothwendig lose werden muß, sobald das Holz zusammentrocknet.

§. 76.

Zwischen den Affuitenwänden, und zwar innerhalb des Mittelstücks, wird der Affuitenkasten eingesetzt. Derselbe dient das kleinere Zubehör zum Geschütz, auch im Nothfall einige Schuß fortzubringen, und hat inwendig ein kleines Seitenfach für die kleinen Utensilien zum Laden, Richten und Reinigen der Geschütze.

Die Affuitenkasten richten sich nach der Größe und der Auseinanderstehung der Wände; ihre mittlere Länge beträgt 2 Fuß, die Breite 11 und die Höhe 15 Zoll. Die Holzstärke ist $\frac{2}{3}$ Zoll, der Deckel schließt mit zweien Bänden und einer Kramme auf und ist ein weniges gewölbt, damit der Regen ablaufen kann; überdies ist er mit Leinwand überzogen und mit Öfarbe angestrichen, bei manchen Artillerien gar mit Blech beschlagen.

Um den Affuitenkasten zwischen den Wänden herausheben zu können, sind zwei eiserne Griffe oder Handhaben an beiden kleinen Seitenflächen des Kastens angebracht.

§. 77.

3. Richtmaschinen.

Die Richtmaschinen sind erforderlich das Rohr hoch und niedrig zu stellen, und lassen sich auf mancherlei Weise einrichten, daher fast bei allen Mächten andere, mehr oder minder einfache Richtmaschinen im Gebrauch sind.

Bei der Preußischen Artillerie war bisher der Richtkeil eingeführt, welcher aus einem Oberkeil besteht, und mittelst einer Schraube, deren Mutter sich im Unterkeil befindet, vor- und rückwärts bewegt werden kann.

Der für die Schraubenspindel ausgehölte Unterkeil liegt auf dem Stell- und Ruhriegel und ist durch ein Paar Ösen an den 2ten Hauptbolzen der Affuite befestiget; je niedriger derselbe ist, desto höher kann das Rohr elevirt werden. An dem hinteren Ende ist eine metallene Schraubenmutter eingelegt und vernietet; durch sie geht die Spindel, welche daher, so weit sie in den Unterkeil steckt, gegen Unreinigkeit geschützt ist. Der Oberkeil hängt mittelst eines eisernen Ohrs mit der Spindel zusammen, deren Bewegung durch eine eiserne Wrange bewirkt wird.

Um die Bewegung des Oberkeils zu sichern, läuft derselbe innerhalb zweier eisernen Streichschienen, welche $\frac{1}{3}$ Zoll dick sind und $\frac{1}{2}$ Zoll vorspringen.

Die Länge und Höhe des Oberkeils muß so konstruirt werden, daß vorn kein zu spitzer, aber auch kein zu stumpfer Winkel entsteht; im ersteren Falle kann das Rohr nicht tief genug inklinirt werden, im zweiten Falle wird die Bewegung durch Vermehrung der Reibung erschwert werden. Deshalb ist auch der Oberkeil oben mit einer eisernen Schiene beschlagen.

§. 78.

Bei dem Richtkeil ist das Üble, daß bei der Bewegung viel Reibung (Friktion) entsteht, vorzüglich zwischen der schrägen Linie des Oberkeils und den Bodenfriesen des Rohrs. Diesem Nachtheil begegnet die französische Richtschraube, welche jetzt durchgängig in der Preußischen Artillerie eingeführt wird. Sie besteht aus einem Ruhebrett, welches sich vorne um den 2ten Bolzen dreht; die Stellschraube steht vertikal, die Mutter ist in einen eisernen Zapfen eingelassen, welcher quer zwischen den Wänden steht, sie ist übrigens von Metall. Die Schraube hat oben eine vierarmige Wrange mit einem einförmigen Kopfe, auf dem das Ruh- oder Stellbrett in einer metallenen Haube ruht. Das Stellbrett ist oben, wo das Rohr aufliegt, mit Eisenblech beschlagen.

Die Richtschraube erleichtert die Bewegung des Richtens und erlaubt mehr Genauigkeit als der Keil, allein sie verursacht auch das Bucken viel eher als dieser, weil das Stellbrett mehr Elastizität hat, als der feste und starke Keil. Der Keil gewährt überdies den Vortheil, daß man für den Korn- und Visirschuß ein

Zeichen an dem Oberkeil machen kann, was bei der Schraube nicht geht.

Die Sächsischen Richtmaschinen sind sehr künstlich, aber deswegen für eine so große Artillerie, wie die Preußische, nicht anwendbar. Wenn die Feldartillerie sonst nur gut organisirte Geschütze, gutes Pulver, einen geschickten Führer und brave Artilleristen hat, so reicht sie schon aus, wenn auch keine Wasserwagen an dem Bodenstück angebracht sind. In den Festungen mag dies allenfalls tauglich seyn, wo es darauf ankommt sehr genau zu schießen, und wo die Seiten- oder Höhen-Abweichung oft nicht einen Fuß betragen darf.

Die gewöhnlichen Richtmaschinen verstatten eine Erhöhung des Rohrs von 10 Grad, welches gewöhnlich hinreichend ist. Will man das Geschütz noch höher eleviren, so wird der Unterkeil oder das Stellbrett weggenommen, weshalb der 2te Bolzen mit einem Splinte versehen ist. Wird aber der Keil oder die Schraube ganz hinein geschraubt, so daß das Rohr auf dem Stirnriegel ruht, so ist es fast um eben so viel inklinirt. Gewöhnlich reicht aber der Keil dazu nicht aus und man bedient sich in diesem Falle der hölzernen Untersteckkeile.

Die Richtmaschinen der Haubitzen erlauben eine Elevation von 20 — 25 Grad; die der Mortiere bestehen aus dreien Keilen, bei einigen Artillerien aber ebenfalls aus einer Richtschraube.

§. 79.

4. Mortierklötze.

Die Mortierklötze wurden ehedem aus einem Stück

verfertiget, woher auch der Name Klotz entstanden ist. Da aber dergleichen große Stücke Holz selten durchaus von gleicher Güte getroffen werden, so setzt man die Mortierklötze aus 2 Wänden zusammen. Die Höhe und Stärke dieser Wände muß so groß seyn, daß sie dem stärksten Stoße, ohne zu zerbrechen, widerstehen können. Hierzu hat die Erfahrung eine Höhe von 12 bis 15 Zoll und eine Breite von 6 — 12″ bestimmt. Die Länge der Wände ist zwischen 5 — 7 Fuß und bei kleinen Mortiers verhältnißmäßig kleiner wie bei schwereren. Bei dieser Länge läßt sich der Mortier ziemlich leicht durch Hebebäume in die verlangte Richtung bringen, der Klotz erhält dadurch die gehörige Schwere, um nicht zu weit zurückzuspielen, und es wird überdem der Stoß beim Abfeuern auf eine ziemlich große Fläche der Bettung vertheilt.

§. 80.

Die Wände werden durch 3 Riegel aneinander gehalten, deren Länge sich nach der Auseinanderstehung der Wände richtet, welche wiederum von der Dicke des Mortiers und der äußersten Länge der Schildzapfen abhängt. Die Höhe der beiden hinteren Riegel ist der Höhe der Wände gleich. Der vorderste steht aber mit seiner Oberfläche um etwa $1\frac{1}{2}$″ niedriger als die Kante der Wand; mit der Unterfläche steht er mit der Wand gleich. Der vorderste Riegel ist gemeinhin 7 — 9 Zoll, und der hinterste 6 — 9″ breit. Sie werden mit ihrer ganzen Breite und beinahe mit ihrer ganzen Höhe in die Wände versetzt. Außerdem bekommt jeder 1 — 2 Zapfen, welche eben so breit wie die

Riegel sind, und um 3 — 4 Zoll aus der Versetzung heraustreten.

§. 81.

Der Mittelpunkt des Lagers ist ungefähr um die ganze Länge des Mortiers, weniger der halben Stärke der Schildzapfen von dem vordern Ende der Wände entfernt. Hiernach richtet sich zugleich die Stellung des vordern Riegels, dessen Mitte vom Mittelpunkt des Lagers ungefähr so weit absteht als die Mitte des Mittelstücks. Der 2te Riegel steht hinter den Schildzapfen, und der 3te steht von hinten so weit ab als der vordere von vorne absteht. Übrigens werden die Wände in der Gegend des Lagers gehörig ausgeschnitten. Auch sind an beiden Enden unterhalb Ausschnitte zum Unterstecken der Hebebäume gemacht.

§. 82.

Der Beschlag des Klotzes muß vom besten Eisen gemacht werden. Er dient sowohl zu Zusammenhaltung der Wände, als auch zur Befestigung des Mortiers auf dem Klotze. — Dem erstern Zwecke entsprechen: 6 Bolzen, die etwa $1\frac{1}{2}''$ stark sind; 2 davon stehen dicht vor dem vordern Riegel über einander, wovon der untere ein Armbolzen ist. Der 3te steht hinter den vordern Riegel, der 4te steht vor dem letzten Riegel, und der 5te und 6te stehn hinter diesem Riegel, wovon der untere wieder ein Armbolzen ist. Die Armbolzen dienen zum Unterstecken der Hebebäume beim Vorbringen.

Die Köpfe und Schraubenmuttern der beiden hinteren Bolzen, gehen durch die sogenannten Kugelbän-

der. Die übrigen Bolzen haben zur Schonung des Holzes Rosen.

Zur Erreichung des andern Zweckes sind erforderlich: 2 starke Unterpfannen, welche in der Mitte 2 bis $2\frac{1}{2}''$ stark sind. Diese müssen besonders von dem zähesten Eisen, welches nicht brüchig ist, gemacht werden; auch werden sie von Metall gemacht. Bei den Pfannen ist vorzüglich dahin zu sehen, daß sie recht rund gearbeitet werden, damit die Schildzapfen ganz genau darin passen. Auch müssen die Schildzapfen an beiden Enden gleich hoch über den Wänden liegen, so daß zugleich ihre Axe die Mittellinie des Klotzes senkrecht schneidet, weil sonst die Würfe ungleich werden müssen. Die Länge der Unterpfannen muß so groß seyn, daß sie auf beiden Seiten 3 Bolzen, von $1\frac{1}{2}$ — $2''$ Stärke verstatten, wozu also eine Länge von etwa $10''$ nöthig ist. An beiden Enden werden sie nur halb so stark als in der Mitte gemacht; ihre Breite beträgt 4 — $5\frac{1}{2}''$. Der Mittelpunkt des Lagers kann auch etwa um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ von der Stärke der Unterpfannen heruntergesetzt werden. Hierdurch bestimmt sich zugleich die Tiefe, um welche die Wände ausgeschnitten werden müssen. Man hat vorgeschlagen, den hinter den Schildzapfen liegenden Theil des Klotzes, um die Stärke der Schildzapfen höher zu machen als den vorderen Theil. Hierdurch würde der Hintertheil nicht allein dem Stoße besser widerstehen können, sondern auch der Mortier bis zur horizontalen Richtung hinunter gelassen werden können. Da dieses aber bei unsern Mortiers nicht beabsichtiget, sondern dieselben nur für den 30sten, 45sten und 60sten Grad

eingerichtet werden, so wird auch nichts von der Höhe der Wände abgenommen. Deshalb aber müssen die Pfannen auch um so fester mit Bolzen befestiget werden, welches auf jeder Seite durch 3 geschieht, wovon 2, Kloben- oder Splintbolzen, und der 3te ein Kopfbolzen ist.

Die Oberpfannen sind um $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}''$ schwächer, verjüngen sich an beiden Enden, und reichen nur bis an den Kopf des 3ten Bolzen; sie werden wie gewöhnlich durch Splinte an den Kopf befestiget. Die Bolzen sind beinahe so lang als die Wand hoch ist. Damit sie auf der unteren Seite nicht hervorragen, ist daselbst eine längliche Vertiefung gemacht, worin eine $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}''$ starke Schiene liegt, durch welche die Bolzen durchgehen, und mit Schraubenmuttern daran befestiget werden. An jedem Ende der beiden Wände, ist noch ein, nach unten gekrümmter Haken befestiget, welcher zum Einfügen der Ösen dient, wenn der Mortier auf den Mortierwagen aufgewunden werden soll.

§. 83.

Dem Mortier wird die gehörige Elevation vermittelst der Richtkeile gegeben, welche vorne, unterhalb des Mittelstücks untergelegt werden. Es sind deren 3, wovon der unterste zum Winkel von 30 Grad, dieser, und der 2te zum Winkel von 45°, und alle 3 zusammen zum Winkel von 60° gehören. Damit der Unterkeil nicht beim Abfeuern nach vorne ausweichen kann, so ist für denselben in beiden Seiten der Wände ein Einschnitt gemacht, und bekömmt derselbe eine hierzu schickliche Figur, auch wird er durch einen an jeder Seite

befindlichen Überwurf, an einen Splintbolzen befestigt. Diese Keile sind mit einem Griffe versehen, und der Dauer wegen unten und an der Seite mit Eisen beschlagen.

Die Figur und Größe dieser Keile findet man am besten, durch eine genaue Zeichnung, nach einem großen Maaßstabe. Bei einigen Mächten sind statt der Richtkeile besondere künstliche Richtmaschinen in Gebrauch, welche nicht allein mehrere Elevationswinkel zulassen, sondern auch, vorzüglich beim Feldmortier bequemer sind.

VI. Einrichtung des Fuhrwerks.

§. 84.

1. Protzen.

Die Protze ist eigentlich der Vorderwagen zur Affuite und besteht aus einer Achse, woran eine Deichsel mit ihren Armen und dem Protzsattel befindlich ist. Die Achsen und Räder müssen so proportionirt werden, daß sie einerlei Geleise mit den Affuitenrädern bekommen; die Protzachsen (wenn sie von Holz sind) werden 4 — 5 Zoll stark und 6 bis 7 Zoll hoch gemacht, auch gemeinhin unten etwas abgeründet. Sind die Achsen von Eisen, so müssen sie dennoch durch eine hölzerne Mittelachse gehen, in welche die Arme mit der Deichsel befestigt sind. In früheren Zeiten gab man den Achsschenkeln ein wenig Neigung unterwärts, um das Rad beim Umlaufen fester an den Stoß zu hal-

ten. Die Einführung der eisernen Achsen verbietet dies von selbst.

Die Nabe ist ungefähr 14″ lang und im Haufen 10 — 11 Zoll stark; die Höhe der Räder beträgt 3 Fuß 7 — 9 Zoll, die Speichen sind $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, die Felgen $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch und $2\frac{1}{2}$ Zoll stark. Die Stürzung beträgt höchstens 7 Zoll, da man an der Länge der Mittelachse einige Zoll gewinnen muß, um einen desto größeren Protzkasten aufsetzen zu können.

Die Deichsel ist 11 Fuß lang, hinten 4 Zoll und vorne 3 Zoll stark. Die Arme, welche sie halten, sind 4 Zoll dick und stehen 12 — 14 Zoll von der Achse auseinander. Die beiden Arme sind hier, wie bei jeden andern Fuhrwerk deswegen angebracht, damit die Protzachse beim Wenden desto leichter gedreht werden kann.

§. 85.

Die Protzräder sind niedriger als die Geschützräder, damit die Deichsel nicht höher als die Brust der Stangenpferde zu liegen kommt, und damit beim Bergauffahren der Zug mehr horizontal geschehe. Zu niedrige Protzräder erschweren das Fuhrwerk, besonders auf unebenen Wegen und beim Bergabfahren ist dasselbe schwerer aufzuhalten oder zu hemmen.

Zu lange Deichseln brechen leichter, auch werden dadurch die Mittelpferde ohne Noth weiter von den Stangenpferden entfernt. Bei zu kurzen Deichseln würde die Vorderbracke den Stangenpferden an der freien Bewegung der Füße hinderlich seyn.

Die feststehenden Hinterbracken haben viele und

bedeutende Vorzüge vor den freispielenden, denn sie machen das Angespann fester und gediegener. Aber die fahrenden Artilleristen müssen darauf wachen, daß die Pferde gleichförmig ziehen, weil dies bei den feststehenden Hinterbracken nicht so bemerkbar wird als bei den freispielenden.

Die Vorderbracken haben zwei Schwengel (Ortscheiden), und diese Einrichtung ist unbedingt besser als die losen, mit Stöcken auseinander gehangenen Stricke, wie sie die Russische Artillerie führt, deren Angespann übrigens musterhaft ist. Die Vorderbracke muß eine Einrichtung haben, um mit leichter Mühe an- und abgehangen zu werden, wenn mit dem Langtau agirt werden soll.

§. 86.

Die Protzen aller Feldgeschütze sind jetzt mit Kasten zur Fortbringung der Munition versehen. Bei den Protzen ohne Kasten befindet sich der Sattel auf der Achse; bei den mit Kasten aber hinter den Protzkasten, und besteht bei den letzteren aus dem Unter- und Obersattel, welche von den rückwärtsstehenden Armen getragen werden. Der Obersattel dient den Schwanz der Affuite zu tragen, weshalb derselbe in der Mitte etwas erhöht wird, so daß blos der Schwanzriegel mit der unteren Einfassung des Protzloches aufliegt, damit beim Wenden durch die Reibung von den Affuitenwänden kein Hinderniß entsteht. Durch die Mitte des Sattels geht der Protznagel; er ist unten 2 — 3 Zoll, oben aber nur halb so stark; so weit er durch das Holz geht, hat er jedoch nur 1¼ Zoll im

Durchmesser. Die Länge desselben richtet sich nach der Höhe des Protzsattels und der Dicke des Affuitenschwanzes. Er ist unten durch einen Splint befestiget. Niedrige Protznägel haben einen großen Vorzug vor hohen, denn sie erleichtern das Auf- und Abprotzen. Allein dann muß eine Vorrichtung angebracht werden, daß die Affuite beim schnellen Fahren nicht vom Protznagel abspringen kann. Die Einrichtung der Englischen Blockaffuiten, welche mittelst eines Hakens mit der Affuite verbunden werden, ist etwas zusammengesetzt, wandelbar und für den Felddienst nicht so tauglich als die vorige.

Weil der Protzsattel, bei Kastenprotzen, durch die durchgehenden Deichselarme nicht genug gehalten werden würde, so ist in der Mitte noch ein dritter Arm, oder die sogenannte Mittelsteife angebracht, welche von der Mitte der Achse bis durch die Mitte des Sattels geht.

Damit sich der Affuitenschwanz beim Fahren nicht heben kann, wird derselbe noch mit der Protzkette befestiget. Im Jahr 1802 wurden in Warschau bei der reitenden Artillerie die Ketten mit Kneblen eingeführt und bewährt gefunden. Sieben Jahre später überzeugte man sich auch an andern Orten von der Vortrefflichkeit dieser Einrichtung.

So wie die Protzarme bei der Preußischen Artillerie sind, kann man mit einer 12pfündigen Kanone, welche mit 8 Pferden bespannt ist, auf einer gewöhnlichen Chaussee auf der Stelle umwenden.

§. 87.

§. 87.

Der Protzkasten wird aus 1zölligen Brettern zusammengesetzt; er ruht auf einer $2\frac{1}{2}$ Zoll starken Bohle, der Schemel genannt, welche sich auf der Mittelachse befindet; der Schemel dient auch dazu, daß die Arme nicht ganz allein durch die Mittelachse gehen dürfen, wodurch diese zu sehr geschwächt werden würde, sondern es gehen die Arme beinahe mit $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe durch den Schemel. Unten an beiden Enden ist er etwas ausgehölt, damit er zugleich die Stelle eines Kothbleches vertreten kann.

In gleicher Höhe mit dem Schemel liegt, sowohl nach vorne als hinten, ein Brett auf den Armen zu mehrerer Schonung des Kastenbodens. Der Kasten steht so, daß $\frac{2}{3}$ seiner Breite nach vorne und $\frac{1}{3}$ nach hinten fällt, damit sowohl beim Fahren, als wenn die Affuite aufgeprotzt ist, ein hinlängliches Gleichgewicht erhalten wird.

Größere Protzkasten haben Vorzüge, denn wenn man auch, zur Erleichterung, nicht so viel Munition einladen wollte, so kann der Kasten in mehrere Fächer abgetheilt seyn, worin einige zum Geschütz gehörige Utensilien eingepackt werden können. Oben auf den Deckel werden ein Paar eiserne Arme angebracht, woran sich die Artilleristen halten, wenn sie — beim Vorgehen im Trabe — sich auf die Protze setzen. Bei der reitenden Artillerie fällt diese Einrichtung natürlich weg.

§. 88.

Der Beschlag der Achsen und Räder der Protzen

ist im Wesentlichen derselbe wie bei den Affuiten. Die Deichsel wird mit den Armen durch drei Ringe, ingleichen durch einen querdurchgehenden Nagel verbunden. Die Hinterbracke liegt gegen einen Zugnagel und ruht auf einem viereckigem Eisenbleche. Bei den Protzen ohne Kasten ist vor den Armen eine Kammer angebracht, worin die Protzkette hängt. Ganz vorne an der Deichsel befindet sich ein Aufhalter und eine Art Federhaken zum Einhängen der Vorderbracke. Bei den Kastenprotzen ist das eine Ende der Protzkette an der Mittelsteife befestiget.

Auf der Mitte der Arme liegt eine eiserne Schiene und über dieser steht auf jeder Seite des Protzkastens ein Splintbolzen, auf den die 4 Überwürfe des Kastens passen. An den beiden Seiten wird der Protzkasten durch ein aufwärts gebogenes Blech gehalten, welches an die Achsbänder befestiget ist. Übrigens bekömmt der Protzkasten und der Deckel die nöthigen Beschläge. Der Deckel ist etwas gewölbt und mit Zwillich beschlagen, inwendig aber ist der Kasten mit Leinwand ausgeleimt. Bei allen äußeren Beschlägen und Vorrichtungen an den Protzkasten, ist besonders darauf zu wachen, daß keine Nägel oder Schraubenköpfe inwendig in dem Kasten vorstehen, welches das Auffliegen der Munition beim schnellen Fahren zur Folge haben würde.

Die innere Eintheilung des Protzkastens wird dann auseinandergesetzt werden, wenn von der Verpackung der Munition die Rede seyn wird.

§. 89.

2. Munitionwagen.

Um die Munition im Felde mitzuführen kann man sich mehrerer Mittel bedienen, z. B. der Packpferde, der zweirädrigen Karren, vierrädrigen Wagen und endlich der Protzen selbst. Das letzte ist unbedingt das beste, und man ist von der Wahrheit dieses Satzes in der neueren Zeit so durchdrungen worden, daß man den schwereren Feldgeschützen ebenfalls Kastenprotzen, zur Mitführung von wenigstens einiger Munition, gegeben hat. Die Karren sind, als Kriegsfuhrwerk, eine verwerfliche Einrichtung, was auch die Russen und ihre Anhänger dagegen sagen mögen. Wenn das Pferd in der Jabeldeichsel nicht förmlich dressirt ist, (wie z. B. die Flandrischen Karrenpferde,) wenn die Bewegung irgend Ruckweise geschieht, oder das Gleichgewicht auf der Achse gestört wird, so widerspricht es der Natur der Sache, daß sie mit fortkommen oder aushalten können. Eine noch schlechtere Einrichtung, ist die Mitführung der Munition auf Packpferden; wer wird wohl einen so wichtigen Theil des Kriegsmaterials, als die Munition, so unsicher stellen wollen, da die Packpferde allen Zufälligkeiten einzelner Pferde ausgesetzt sind? Überdies braucht man doppelt so viel Pack- als Wagenpferde, weil ein Pferd wenigstens noch einmal so viel ziehen als tragen kann. Die Munitionswagen (vier- oder sechsspännig) mit vier Rädern, haben daher unbedingt den Vorzug vor allen übrigen Einrichtungen zur Fortbringung der Munition, besonders wenn sie eiserne Achsen führen; da man mit

der Protze allein nicht ausreichen, und höchstens eine Chargirung in derselben mitführen kann.

§. 90.

Die Munitionswagen erhalten ihren Namen nach der Gattung von Munition, die sie führen; es giebt daher Kartusch-, Granat-, Bomben- und Patronen-Wagen.

Ihre Konstruktion, als Wagen, geschieht nach den Grundsätzen aller vierrädrigen Fuhrwerke, nur die innere Eintheilung verlangt, wegen der Munitionsverpackung, besondere Rücksichten. Wenn die Wagen also die nöthige Dauerhaftigkeit besitzen müssen, so ist außerdem noch der Grundsatz zu befolgen, daß in dem möglichst kleinen Raum so viel Munition verpackt werden könne, als den Kräften der Pferde angemessen ist; ferner, daß der Wagen vor dem Auffliegen geschützt werde. Ich behalte mir vor die innere Einrichtung des Wagens bei der Verpackung der Munition genauer zu beschreiben, und werde hier blos die Grundsätze zur Erbauung des Wagens im Allgemeinen anführen.

Gegenwärtig wird alle unsre Munition (die der Jäger ausgenommen) auf vierrädrigen Wagen mit einer gewöhnlichen Deichsel gefahren. Die Wagen haben entweder ein gewöhnliches, oder ein Kutschengestelle, dessen kleine Räder unter den Langbaum laufen, wenn man auf der Stelle wenden will; doch ist diese Einrichtung nicht zu loben, da die niedrigen Räder das Fahren unter allen Umständen sehr erschweren, die höheren aber nur in besondern Fällen dem

Wenden auf der Stelle Hindernisse in den Weg legen können. Wir haben eine so große Anzahl Französischer Wagen erobert, welche keine unterlaufende Räder haben, und dennoch ist keine Hauptschwierigkeit daraus erwachsen; daß aber die Vorderräder von verhältnißmäßiger Höhe unbedingte Vorzüge haben, bedarf keines Beweises.

§. 91.

Die Wagen bestehen aus einem Ober- und Untergestelle, und was bei dem Vorderwagen die Deichsel ist, das ist bei dem Hinterwagen der Langbaum. Dieser ist mit dem Vorderwagen mittelst des Spannagels verbunden, und ruht außerdem noch auf der sogenannte Unterbrücke, welche die Deichselarme verbindet und also zugleich verhindert, daß sich die Deichsel vorne nicht zu tief senken kann. Auf der Vorderachse befindet sich noch ein Oberschemel, in welchem die Unterbäume des Kastens eingelassen sind.

Zu mehrerer Befestigung des Kastens auf dem Untergestelle, geht der Spannagel auch durch den Obersattel durch, und ist die Einrichtung getroffen, daß sich der Kasten kurz hinter dem Obersattel endiget, damit, wenn der Spannagel gebrochen, derselbe durch einen andern ersetzt werden könne ohne die Munition aus den Wagen auspacken zu dürfen. Im Falle man aber den Kasten noch über die Vorderachse heraus verlängern wollte, so müßte inwendig für den Spannagel ein besonderes Fach leer gelassen werden, oder solches nur mit leicht auszuräumenden Sachen angefüllt seyn.

Die erstere Einrichtung erfordert, daß man die bei-

den Achsen weiter auseinander setzen muß, und daß die Unterbäume etwas länger frei liegen. Um sie also wieder zu verstärken, hat man gegen die Mitte des Kastens ein Paar eiserne Träger angebracht, welche die Ober- und Unterbäume fest mit einander verbinden, so daß sie nicht so leicht biegen oder brechen können. Das zwischen den Bäumen liegende Brett, heißt die Scheibe, und über dieselbe kommt das Bodenbrett des Kastens in gleicher Höhe mit den Unterbäumen zu liegen. Die Unterbäume werden durch die Zwingen in gleichen Entfernungen mit den Oberbäumen verbunden, und auf diese das Seitenbrett angenagelt. Der Wagendeckel ist dachförmig und mit Zwillich oder Blech überzogen, und von beiden Seiten zu öffnen.

Bei allen Wagen waren sonst Schoßkellen angebracht, um das Futter und andere Stallsachen darauf zu befestigen, welches so geschehen muß, daß der Deckel ungehindert eröffnet werden kann. Jetzt führt jeder Wagen an dieser Stelle ein Vorrathsrad mit sich, welches auf den sogenannten blinden Achsschenkel aufgesteckt wird.

§. 92.

Die Wagen mit Kutschengestellen, nämlich die Infanterie-Patronenwagen, und die Munitionwagen der reitenden Artillerie, waren künstlicher eingerichtet, und daher im Felde nicht leicht wieder herzustellen.

Hier ist der Hinterwagen mit dem Vorderwagen blos mittelst des Obergestelles verbunden, welches so erhöht ist, daß die Vorderräder gänzlich unter dasselbe durchgehen können. Die Vorderräder sind also viel

niedriger als die Hinterräder, wodurch gegen den Vortheil des kurzen Wendens, wiederum der Nachtheil eines erschwerten Fahrens entsteht. Über dem vorderen Achsschemel befindet sich ein platter eiserner Ring, von etwa 2 Fuß im Durchmesser, in dessen Mittelpunkt der Spannagel befindlich ist. Der Bockschemel, welcher in gradem Wege auf dem Achsschemel ruht, wird durch den Spannagel damit verbunden. Rechtwinklicht auf dem Bockschemel sind die sogenannten Zrieselarme befestiget, so daß sie vom Spannagel gleich weit, und zwar etwa 1 Fuß auseinander stehen. Diese haben an beiden Enden eine 3 Zoll starke Fläche, womit sie den Kranz berühren. Diese Einrichtung dient nur dazu, um den Bockschemel, auf dem der Vordertheil des Kastens ruht, bei jeder Lage der Deichsel die gehörige Unterstützung zu verschaffen, weil sonst nur die Stelle zunächst um den Spannagel den ganzen Druck der Last aushalten mußte. Von den beiden hinteren Enden der Zrieselarme gehen ein Paar eiserne Stützen in die Höhe, welche sich an einem Paar, unter den Unterbäumen liegenden Trägern endigen. Diese Träger werden noch durch ein Paar eiserne Winkelbänder, welche mit ihren unteren Enden am Bockschemel befestiget sind, und das Obergestelle noch besser verbinden, gehörig unterstützt.

§. 93.

In der Preußischen Artillerie wird noch eine geraume Zeit vergehen, ehe man mit den Munitionswagen auf einen festen Fuß kommen wird. Die große Menge Französischer und Englischer Wagen hat nur

Modifikationen erlaubt, da es ungeheure Summen kosten würde, wenn man diese Wagen oder ihre hauptsächlichen Einrichtungen ganz über den Haufen werfen wollte.

Früher waren alle Munitionswagen (die Patronenwagen ausgenommen) sechsspännig; durch den Zuwachs an fremden Wagen sind auch die vierspännigen bei uns in Gang gekommen, ob zwar die neuern Artilleristen diese Einrichtung nicht loben wollen. Wahr ist es, daß drei leere Wagen mehr wiegen als zwei, folglich 12 Pferde drei Wagen schwerer ziehen werden, als zwei; überdies vermehren die Wagen nur den Troß einer Batterie, und das muß auf alle Art vermieden werden.

Daß die Französischen Wagendeckel mit Blech beschlagen sind, ist eine lobenswerthe, bei uns bereits nachgeahmte Einrichtung. Bei den Wagen der Fußartillerie ist es gut, auf dem Wagendeckel zwei Reihen dünner eiserner Stangen anzubringen, um die Tornister der Mannschaft auflegen zu können, wenn sie durch schwere Märsche ermüdet sind.

§. 94.

3. Besondere Fahrzeuge.

Die Wallaffuiten sind in Hinsicht ihres örtlichen Gebrauchs von den Affuiten der Feldgeschütze durch manche eigenthümliche Einrichtung unterschieden. Die gewöhnlichen Wallaffuiten sind zum Gebrauch in Schießscharten eingerichtet. Weil sie nicht oft und nicht weit von einem Orte zum andern bewegt werden, so sind ihre Räder nur 3 — $3\frac{1}{2}$ Fuß hoch, folglich kön-

nen die Affuitenwände auch etwas kürzer seyn, welches des engen Raums auf den Wallgängen wegen sehr nützlich ist. Aus den nämlichen Ursachen ist der Beschlag dieser Affuiten geringer, indem z. B. die Bleche auf dem Mittelstück der Affuiten, ingleichen die Radeschienen und der Protzring wegfallen. Sie haben hölzerne Achsen und kleine, sogenannte Wallprotzen ohne Kasten mit niedrigen Rädern.

§. 95.

Die Rahmaffuiten. Da die Schießscharten die Gegenwart eines Geschützes verrathen, und dem Belagerer ein merklicheres Ziel verschaffen, so haben mehrere Französische Ingenieurs (Gribauwal, Montalembert, Chasseloup u. a. m.) eigene Arten von Wallaffuiten angegeben, in denen das Rohr sehr hoch liegt, ohne daß die Räder darum höher als gewöhnlich wären. Man kann nunmehr über die Brustwehr wegschießen, (über Bank) oder bedarf höchstens einer ganz flachen Schießscharte. Die Affuiten haben, statt des Schwanzes, ein niedriges Rad (roulette; in der Hannöverschen Kunstsprache: Scharvenzelrad), und stehen mit den drei Rädern in einen besonderen Rahmen, welcher so eingerichtet ist, daß, mit ihm zugleich, durch Unterstecken von Bäumen, die Kanone gerichtet werden kann. Mittelst dieser Einrichtung des Rahmens kann man auch des Nachts schießen, wenn am Abend vorher die Richtung des Rohrs festgestellt worden ist, zu welchem Ende der Richtkeil eine diesem Zwecke entsprechende Einrichtung hat, und mit Splintbolzen in jeder beliebigen Elevation fest erhalten werden kann. Sonst haben die

Richtkeile der Wallaffuiten eine sehr einfache Einrichtung, weil man hier mehr Zeit zum Richten hat.

In den Kasematten, wo der Raum noch mehr beschränkt ist, bedient man sich noch anderer Affuiten, die nur eben so lang sind, als es das Unterstecken der Richtkeile erfordert. Sie ruhen auf vier niedrigen Blockrädern und kommen mit den gewöhnlichen Schiffsaffuiten überein.

§. 96.

Mortier- und Sattelwagen. Zum Transport der Mortiere dienen vorzüglich die sogenannten Sattel- oder Mortierwagen, wovon erstere besonders dann gebraucht werden, wenn der Transport weit geht. Ein Sattelwagen besteht aus zweien 12 Fuß langen, und 6 bis 7 Zoll ins Gevierte habenden Bäumen, Sattelbäumen genannt, die über der Hinterachse und dem vorderen Achsschenkel so weit auseinander gelegt sind, daß der Mortier dazwischen liegen kann, und die durch ein Paar starke Riegel über jeder Achse mit einander verbunden sind; durch den vorderen Riegel geht zugleich der Spannagel. Solcher Wagen bedient man sich bei weiten Transporten der 24pfündigen Kanonen, da denn in der Gegend, wo die Schildzapfen zu liegen kommen, kleine Vertiefungen gemacht sind, an deren beiden Seiten starke Bolzen befestiget sind, so daß die Schildzapfen genau dazwischen passen. Die Riegel sind an ihrer oberen Kante etwas abgeründet.

Eine solche 24pfündige Kanone kann nicht anders als vermittelst eines Hebezeuges aufgehoben werden; die Mortiere aber können mit Hülfe der Schrotlei-

tern, welche nur an jedem Ende eine Sprosse haben, durch Taue hinaufgezogen werden. Es wird zuerst der Mortier aufgebracht, und vermittelst einer untergelegten Walze auf die Hinterachse und das bestimmte Zapfenlager gelegt, und daselbst noch mit Stricken angebunden. Hierauf wird auch der Kloß hinaufgezogen und auf einem Paar, an den Sattelbäumen befindlichen Krammen befestiget. Das Abladen wird in entgegengesetzter Ordnung vorgenommen.

§. 97.

Die Unbequemlichkeit und Langwierigkeit des Auf- und Abladens der Mortiere bei den Sattelwagen, hat zur Erfindung der Mortierwagen Gelegenheit gegeben, deren man sich auf kurzen Entfernungen mit Vortheil bedient. Sie sind mehr oder weniger künstlich, und unterscheiden sich von den Sattelwagen darin, daß sie ein erhöhteres Obergestell haben, an welchem der Mortier hängt und transportirt wird. In der Entfernung der ganzen Länge des Klotzes sind quer über die Bäume des Wagens, ein Paar Walzen oder Rollen befestiget, über welche die Taue gehen, die mit ihren Ösen an den unteren Haken des Klotzes angehängt werden. Diese Taue sind an einem Paar andere Wellen befestiget, wovon die eine weiter vorwärts, die andere aber weiter rückwärts gelegt ist. Durch Umdrehung dieser Wellen wird nun der Mortier entweder in die Höhe gehoben, oder heruntergelassen. Die Bewegung dieser Welle geschieht entweder durchs Einstecken der Handspeichen, wie bei den gewöhnlichen Hebezeugen, (nach Angabe des Gen. Lieut. v. Moller) oder vermittelst eines daran

angebrachten metallenen Rades, in dessen Zähne, eine, senkrecht auf die Richtung der Welle befestigte Schraube ohne Ende mit einer Kurbel, eingreift. (Nach Angabe des Obrist v. Linger.) Letztere Einrichtung ist viel künstlicher und kostbarer, indessen hat sie den Vortheil des geschwinderen Auf- und Abladens, weil durch das Einsetzen der Handspeichen, immer mehr Zeit vergeht.

Zu den 10pfündigen Feldmortieren hat der General v. Tempelhoff eine simplere Art von Mortierwagen angegeben, wo die, über die Walzen gehenden Schnüre, an einer einzigen, quer über den Bäumen liegenden Welle befestiget werden. Diese Welle hat in der Mitte ein metallenes Stirnrad, neeben welchem eine eiserne Spindel in paralleler Richtung befestiget ist, die mit den daran befindlichen Getrieben, in das erwähnte Rad eingreift. Die Spindel wird durch ein Paar Knebel in Bewegung gesetzt.

Man hatte auch noch vor der Erfindung der Mortierwagen eine andere Art Sattelwagen, welche viel kleiner und niedriger sind, und welche gebraucht werden, die Mortiere aus und in den Trancheen zu bringen. Zu jedem Mortier gehören 2 dergleichen Wagen; auf dem einen kommt der Mortier, und auf dem andern der Klotz zu liegen.

§. 98.

Die Leiterwagen. Sie werden im Felde den Batterien zugetheilt, um die größern Vorrathssachen, als Achsen, Deichseln, Bäume, auch das Schanzzeug u. s. w. fortzubringen, und sind nach den Grundsätzen des vierrädrigen Fuhrwerks gebaut, den Batterien übrigens

im Felde unentbehrlich; selbst in der Kantonirung sind sie den Batterien von großem Nutzen, wenn die Landfuhren zu mangeln anfangen, um Fourage und Lebensmittel aus den Magazinen herbeizuholen.

In manchen Artillerien führen die Batterien kleinere Wagen mit einem Kasten ohne Deckel zu Fortbringung der Vorrathssachen mit; sie heißen Requisitionswagen.

§. 99.

Die Feldschmieden. Sie sind ein den Batterien höchst nützliches Fahrzeug und bestehen aus einem gewöhnlichen Untergestell, auf dem sich hinten ein Wagenkasten mit dem Blasebalge befindet. In der Mitte ist ein eiserner Heerd mit blechernen Feuerschienen und Blenden, und vorne ein kleiner Kasten angebracht, worin die Schmiede ihr Handwerkszeug packen. Der Ambos wird hinter dem Wagenkasten auf einer Art hölzernen Sattel während des Marsches gelegt.

Die Feldschmieden fahren übrigens, so wie die Leiterwagen, mit eisernen Achsen.

Wagenschmeer. Die Anfertigung des Wagenschmeers kann zwar mit zu den Arbeiten des Laboratorii gerechnet werden, allein sie mag hier, als unmittelbar zu den Fahrzeugen gehörig, einen Platz finden.

Es werden 40 ℔ grüner, geläuterter Pech in einem Kessel flüssig gemacht, und 20 ℔ ausgeschmolzenes Rindertalg dazu gethan. Alsdann schneidet man 50 ℔ Kammfett hinein und läßt die Masse eine Stunde lang über einem starken Feuer unter beständigem Umrühren kochen. Hierauf wird der Kessel vom Feuer genommen,

und die Masse noch so lange fleißig umgerührt, bis sie erkaltet und nun zum Gebrauch fertig ist. Statt des Rindertalges kann man auch Schweinedriesen brauchen, muß aber dann etwas mehr nehmen.

Mit diesem Wagenschmeer können jedoch nur die hölzernen Achsen geschmiert werden. Bei den eisernen bedient man sich des reinen Fettes, oder einer Mischung von Öl und Seife, und bedarf bei ihnen ungleich weniger als bei den hölzernen Achsen.

Auf den Eisenhütten (hohen Öfen) wird eine sehr gute Art Wagenschmeer aus Steinkohlen verfertiget, und auch auf den Theeröfen bereitet man den Theer aus Baumharz.

§. 100.

4. Theorie der Fahrzeuge und der Bespannung.

Die Statik und Mechanik lehrt die Theorie aller Fuhrwerke, sowohl auf ebenen als schiefen Flächen; sie lehrt den Widerstand der Fuhrwerke berechnen und entwickelt Formeln für den Durchmesser der Achsen und Räder, so wie zur übrigen Proportionirung der Theile eines Fuhrwerks. Aber da ich mir einmal die Bedingung gemacht habe, keine höheren Formeln auf Kosten der Verständlichkeit in dieser Abhandlung aufzunehmen, so sollen auch nur die Resultate jener Theorie, in sofern sie Einfluß auf die mechanische Einrichtung der Fuhrwerke haben, hier einen Platz finden.

§. 101.

Auf einem vollkommen ebenen Boden würde ein Fuhrwerk durch eine unendlich geringe Kraft bewegt werden können, wenn keine Reibung (Friktion) ob-

waltete; den Widerstand den diese verursacht muß man kennen und ihm zu begegnen wissen, wenn man anders über die Möglichkeit des Fortbringens der Fahrzeuge mit so oder so vielen Pferden etwas genauere als oberflächliche Kenntnisse erlangen will.

Der Widerstand, oder die Reibung zerfällt in zwei Theile:

1) In der Reibung der Achsschenkel in den Naben.

1) In der Reibung der Felgen auf dem Boden der Erde.

Je geringer die Reibung beider Arten ist, desto weniger Kraftäußerung wird zur Bewegung des Fuhrwerks erfordert. Wir wollen zuerst die erste Art der Reibung betrachten.

Angenommen, man habe zwei Räder von verschiedener Höhe, aber die Achsschenkel seyen bei beiden gleich stark, so wird sich die Reibung umgekehrt wie die Höhe der Räder verhalten, d. h. bei 2 Fuß hohen Rädern wird die Reibung doppelt so groß als bei Rädern von 4 Fuß Höhe seyn. Je höher also die Räder, desto geringer die Reibung in den Naben.

Angenommen, bei zwei gleich hohen Rädern seyen die Achsschenkel von verschiedener Dicke, so verhält sich die Reibung wie die Dicke der Achsschenkel, d. h. bei 4 Zoll starken Schenkeln wird die Reibung doppelt so groß seyn als bei 2 Zoll starken. Je dünner also die Achsschenkel, desto geringer ihre Reibung in den Naben.

Angenommen, man habe zwei Räder von verschie-

dener Höhe und zwei Achsschenkel von verschiedener Dicke, so dividire man die erste durch die letzte, und die Quotienten werden die umgekehrten Verhältnißzahlen der Reibung in den Naben angeben. Z. B. das eine Rad sey 50 Zoll hoch, der Achsschenkel 5 Zoll dick; das andre Rad aber sey 54 Zoll hoch und der Achsschenkel 2 Zoll dick, so verhalten sich die Reibungen beider, umgekehrt wie $\frac{50}{5}$ zu $\frac{54}{2}$, d. h. wie 27 zu 10, oder die Reibung in dem kleinen Rade mit dem dicken Achsschenkel wird $2\frac{7}{10}$ mal größer seyn als die in dem großen Rade mit dem dünnen Achsschenkel. Man muß also hohe Räder und dünne Achsschenkel zu vereinigen suchen, um desto leichter zu fahren.

Die Reibung in den Naben hängt aber größtentheils von der Last ab, welche auf die Achsen drückt, anderntheils wieder von dem Material aus dem die Achsen und Naben bestehen. Bei hölzernen Achsen und eisernen Buchsen kann die Reibung auf $\frac{1}{3}$, bei eisernen Achsen und metallenen Buchsen aber nur auf $\frac{1}{5}$ der Last angenommen werden, vorausgesetzt daß beide gehörig geschmiert sind.

§. 102.

Die zweite Art von Reibung zerfällt wiederum in einige Unterabtheilungen.

a) Wenn der Boden zwar eben, aber sandig, kothig, oder holprich ist.

b) Wenn der Boden überdies eine Neigung hat.

Für die Neigung des Bodens gilt die Formel zur Bewegung

wegung der Körper auf einer schiefen Ebene; je größer dabei die Neigung des Bodens ist, desto mehr Kraft wird zur Überwindung des Widerstandes erfordert. Wenn man die Last die auf dem Fuhrwerke ruht zu dem Gewicht des Fuhrwerks addirt, die Summe aber mit dem Sinus des Neigungswinkels multiplizirt, so findet man den Widerstand, den das Fuhrwerk leistet. Ist z. B. die Last 5000 Pfund, das Gewicht des Fuhrwerks mit den Rädern 800 Pfund und der Neigungswinkel des Bodens 10 Grad, so wird der Widerstand $= 5000 + 800 \,.\, \sin. 10 = 5800 \,.\, 0{,}17364 = 986$ Pfund. Ist aber dabei der Schwerpunkt nicht in der Mitte der Last befindlich, wie z. B. bei den 2rädrigen Karren, welche beim Bergauffahren hinten überhängen, so vermehrt sich der Widerstand noch mehr.

Stößt aber das Rad auf Hindernisse, als Steine, kleine scharfe Erderhöhungen, Löcher oder Gräben, so verhält sich die Kraft zum Widerstande, wie der Abstand des Hindernisses von der senkrechten Mittellinie des Rades zu dem Abstande des Hindernisses von der horizontalen Mittellinie desselben, oder von der Linie des Zuges der Pferde. Je niedriger also die Räder, und je höher das Hinderniß, desto größer wird der Widerstand.

Da nun alle Wege entweder wirkliche Hindernisse oder schiefe Ebenen darbieten, so läßt sich, nach den obigen Angaben, der Widerstand der Fuhrwerke leicht berechnen. Je härter und ebener der Boden ist, desto geringer wird der Widerstand.

§. 103.

Aus dem Vorigen folgt:

1) daß man die Räder so hoch als es die übrigen Umstände nur erlauben und

2) die Achsschenkel so dünne machen muß, als es irgend mit der Dauerhaftigkeit verträglich ist.

3) Daß der Schwerpunkt so viel als möglich in der Mitte der Last liegen muß.

Die niedrigen Räder haben außerdem noch den Nachtheil, daß sie tiefer in den weichen Boden eindringen, die höheren dagegen in sehr tiefen Geleisen, über Gräben und andere Hindernisse noch die Fortschaffung des Fuhrwerks möglich machen, wo es bei kleinen Rädern unbedingt stecken bliebe.

Die übrigen, aus der Theorie der Fahrzeuge abgeleiteten Grundsätze und Regeln habe ich bei der Beschreibung der mechanischen Einrichtung der Artilleriefuhrwerke aufgestellt, weil sie mir dort zweckmäßiger angebracht scheinen als bei der trockenen Zergliederung der bloßen Theorie.

§. 104.

Ein Pferd von gewöhnlicher Stärke kann täglich 8 Stunden lang eine Kraft von 800 Pfunden in Anwendung bringen, um ein Fuhrwerk zu bewegen; in einer Stunde aber, unter den gewöhnlichen Umständen 4000 Schritt, folglich in $2\frac{1}{2}$ Stunden eine Meile, und im Laufe des Tages $3\frac{1}{2}$ — 4 Meilen zurücklegen und bei Kräften bleiben. Sind also die Fuhrwerke nach mechanischen Regeln (nach welchen viel Last mit wenig Kraft bewegt wird) konstruirt, ist der Boden eben,

und bietet derselbe wenig Hindernisse dar, so wird man auch mit wenigen Pferden eine um so größere Last bewegen können, als wenn die Fuhrwerke plump und fehlerhaft gebaut, und der Boden sehr uneben ist.

In dem Maaße wie die Entfernung zunimmt, vermindert sich die Kraft. Wenn ein Pferd daher auf 3 Meilen 180 Pfund Kraft anwenden kann, so wird es auf 5 Meilen nur $\frac{3}{5}$, d. h. 108 Pfund Kraft ausüben können, oder über die Gebühr ermüdet werden. Dies ist bei Bestimmung der Anzahl Pferde für die Kriegsfuhrwerke wohl in Anschlag zu bringen.

In dem Maaße wie die Kraft durch die größere Entfernung vermindert wird, muß sie durch Vergrößerung der Anzahl von Pferden wieder eingebracht werden. Soll daher eine Last mit 360 Pfund Kraft in Bewegung gebracht werden, so wird man auf 3 Meilen zwei, auf 5 Meilen aber wenigstens 3 Pferde gebrauchen.

Je größer und schwerer ein Pferd, und je stärker der Rationssatz ist, desto mehr kann das Pferd ziehen. Bei Pferden von verschiedener Größe und Stärke steht die Kraft derselben mit ihrer Größe und dem Gewichte ihres Rationssatzes in ziemlich gleichem Verhältnisse.

§. 105.

Die Kräfte der Pferde nehmen in dem Maaße ab, wie die Bewegung eine schnellere Kadence annimmt; dies hat auf die Bespannung einen wesentlichen Einfluß; man unterscheidet daher bei der Artillerie drei Arten von Bespannung:

1) Für die reitende Artillerie.

2) Für die Fußartillerie.

3) Für die Park und die Belagerungsartillerie.
Deshalb sollte die Bespannung der reitenden Artillerie durchaus in andern Verhältnissen stehen als bei der Fußartillerie; es ist dies aber bei der Preußischen Artillerie nicht der Fall, im Gegentheil, es gab eine Zeit, wo die reitende Artillerie 10 Schuß, also 100 Pfund, mehr in der Protze führte als die Fußartillerie. Bei der Französischen Artillerie verhält sich die Bespannung der reitenden zur Fußartillerie wie 6 zu 4, bei andern wie 6 zu 5, und wenn dies auch nicht auf Vermehrung der Pferde abzielt, so deutet es wenigstens auf Erleichterung des Fuhrwerks hin. Nach allen Erfahrungssätzen sollte auf ein Pferd bei der

1. Bespannung nicht mehr als 500 Pfund, bei der
2. — — — — 650 — und bei der
3. — — — — 750 — gerechnet

werden, wobei die Räder so hoch angenommen sind, als es jetzt üblich ist. So wie die Einrichtung aber jetzt ist, zieht jedes Pferd der reitenden Artillerie 580 Pfund, und wenn man die Last der fahrenden Artilleristen, der Fourage u. s. w. mit in Anschlag bringt, über 600 Pfund, und das ist wirklich zu viel.

§. 106.

Die vermehrte Anzahl der Pferde bei einer Bespannung vermindern die Last nicht in gleichem Verhältnisse, sondern man muß da, wo viele Pferde zusammengespannt sind, immer etwas weniger Last auf jedes einzelne Pferd rechnen, als bei wenigen Pferden; es ist

daher ein ganz falscher Satz, daß 4 Pferde noch einmal so viel ziehen als 2.

Von allen Bespannungen hat man der 4spännigen den Vorzug eingeräumt; dennoch bedient man sich lieber der sechsspännigen, weil zwei der letztern nicht so viel kosten als drei der ersteren, und weil diese eine längere Kolonne bilden als jene.

VII. Bei der Artillerie gebräuchliche Holzarten.

§. 107.

Das Holz, welches die Artillerie zur Anfertigung der Fuhrwerke und Werkzeuge bedarf, nennt man Nutzholz, und ist ein sehr wichtiger und kostspieliger Artikel, ja fast eben so wichtig als das Material zu den Geschützröhren selbst; der Vorrath an Nutzholz der bei der Wegnahme von la Fere (einer der wichtigsten Artilleriedepots in Frankreich) in unsre Hände fiel, war daher sehr angenehm für die Artillerie, da altes, trocknes Nutzholz oft nicht mit Geld aufgewogen werden kann. Das Holz muß im Winter gefällt und beschlagen werden (d. h. von der Rinde befreit) wenn es gutes Nutzholz abgeben soll; es wird Jahre lang in freier Luft, aber im Schatten, aufbewahrt, ehe es zu den Artilleriearbeiten verwendet werden kann.

Das Holz hat, wie jeder andre Köper, eine eigenthümliche Schwere. Das Eichenholz ist das schwerste, das Lindenholz das leichteste. Am Ende dieses Theiles habe ich eine (aus Scharnhorsts Artillerie entlehnte)

Übersicht von dem eigentlichen Gewicht der Körper beigefügt, weil sie, nächst dem Verhältnisse der Maaße und Gewichte, fast die einzige ist, welche absolute Wahrheiten enthält.

Je leichter das Holz ist, desto besser für Kriegsfuhrwerke, allein es muß dabei auch die nöthige Stärke besitzen, sonst ist unbedingt das schwerere vorzuziehen. Über die relative Festigkeit und dem Widerstande den das Holz leistet, gelten folgende Regeln.

1) Bei gleicher Länge und gleicher Dicke verhält sich die Festigkeit wie die Breite, d. h. wenn ein 2 Zoll dicker und 4 Zoll breiter Balken 100 Pfund trägt, so wird ein 2 Zoll dicker und 8 Zoll breiter Balken 200 Pfund tragen.

2) Bei gleicher Länge und gleicher Breite, verhält sich der Widerstand wie die Quadrate der Dicke; d. h wenn ein 4 Zoll breiter und 2 Zoll dicker Balken 100 Pfund trägt, so wird ein 4 Zoll breiter und 4 Zoll dicker Balken 400 Pfund tragen. Hieraus folgt:

Daß das Holz auf der hohen Kante doppelt so viel trägt, als auf der flachen Seite.

3) Bei gleicher Breite und Dicke verhalten sich (bis zu einem gewissen Grade) die Hölzer umgekehrt wie die Längen, d. h. wenn ein gewisser Balken von 10 Fuß Länge 100 Pfund trägt, so trägt ein eben so breiter und dicker Balken von 20 Fuß Länge nur 50, von 5 Fuß Länge aber 200 Pfund.

§. 108.

Zu den Affuitenwänden ist das Ulmen- oder Rü-

sternholz das beste; im Nothfall kann auch das Eichenholz dazu dienen.

Die Riegel werden von der nämlichen Holzart gemacht, im Nothfall aber kann man auch mit einer geringeren ausreichen.

Die Achsen werden aus Büchenholz, wenn sie aber vor dem Gebrauche lange stehen müssen, von Eichenholz gemacht.

Zu den Naben dient am besten das Ulmen- oder Büchenholz, im Nothfall auch Eichenholz.

Die Felgen werden aus eben diesen Holzarten gemacht, sie müssen aber sehr trocken, die Naben aber nicht ganz trocken seyn.

Zu den Speichen werden am besten junge Eichbäume genommen.

Die Langwagen und Deichseln müssen ans einem einzelnen jungen Eschenbaum gehauen, nicht aber zerschnitten und dann behobelt werden.

Die Tragebäume können allenfalls aus Tannenholz gemacht werden; eichenes würde zu schwer seyn.

Die Bracken und Ortscheiden müssen von Eschenholz seyn.

Die Mortierklötze werden gewöhnlich von Eichenholz gemacht, denn hier ist die Schwere mehr vortheilhaft als nachtheilig.

Die Bettungen werden aus Tannenholz, allenfalls die Rippen aus Eichenholz gemacht.

Zu den Wallaffuiten schickt sich ebenfalls das Eichenholz am besten; seine Schwere kommt hier wenig

in Betracht, seine große Härte aber macht, daß es sich lange Zeit hält und manchen Beschlag erspart.

Alle Hebebäume, Handspeichen und Stiele zum Schanzzeug, so wie die Wischer, sollen eigentlich von Eschen = können aber allenfalls auch von Büchenholz gemacht werden.

Zu den Wagenwinden bedient man sich des Ulmen = oder Eschenholzes.

Die Futterladen werden von Tannen = oder Kienenholz gemacht.

Die Kartusch = Spiegel werden aus Ellern=, Erlen= oder Elsenholz verfertigt, zu den Zündern wird aber Lindenholz genommen.

III.

Die Maschinen und das Seilwerk.

§. 109.

1. Maschinen.

Bei der Artillerie kommt es oft darauf an, große Lasten mit verhältnißmäßig weniger Kraftanwendung zu regieren und zu heben. Man hat daher seine Zuflucht zu den Maschinen genommen, deren Theorie die Mechanik lehrt. Indem die Beschreibung der üblichsten hier einen Platz finden soll, können nur die Resultate jener Theorie mit darin aufgenommen werden, um nur so tief in die Wissenschaft einzugehen, als es der allgemeinen Verständlichkeit wegen, geschehen kann.

Die einfachste aller Maschinen ist der Hebel, welcher in einem starken Baume besteht, der unter die zu hebende Last untergesteckt wird, und davon ist der Name Hebebaum entstanden. Das beste Holz zu den Hebebäumen ist Eschenholz, im Nothfall auch Ulmen- oder junges Eichenholz. Ein Baum von 7 Fuß Länge und 3 — 4 Zoll Dicke heißt ein Hebebaum, von $3\frac{1}{2}$ — 4 Fuß Länge und 2 — $2\frac{1}{2}$ Zoll Dicke aber eine Handspeiche; bei beiden müssen die Holzfasern der Länge nach laufen. Der Baum wird gewöhnlich mit 1 Fuß seiner Länge unter die zu hebende Last ge-

steckt und auf diese Art kann ein Mann 5mal so viel heben als er selbst schwer ist, d. h. 600 — 700 Pfund. Je weiter die Kraft vom Standpunkte entfernt ist, desto mehr Last wird sie heben, denn sie verhält sich beim Hebel zur Last, umgekehrt wie die Entfernungen der Hebelarme vom Stützpunkte.

§. 110.

Wenn eine metallene, oder auch hölzerne Scheibe um ihren Mittelpunkt frei aufgehangen wird, so heißt sie eine Rolle. Wird ein Strick über sie hinweggezogen, zu welchem Ende sie auf dem Umkreise ausgehöhlt ist, so wird die Kraft der Last gleich seyn müssen, wenn ein Gleichgewicht hervorgebracht werden soll. Ein Mann wird daher, wenn er 500 Pfund Kraft anwendet, 500 Pfund Last im Gleichgewicht halten können.

Werden aber zwei oder mehrere Rollen nebeneinander an einem gemeinschaftlichen Zapfen aufgehangen, so nennt man dies einen Kloben; zwei solcher Kloben aber bilden einen Flaschenzug. Bei ihnen erhält man die Kraft, wenn man die Last durch die Anzahl der Stricke dividirt, welche in dem Flaschenzug laufen (den, woran der Zug geschieht, nicht mitgerechnet). Wenn daher ein Mann mit 300 Pfund Kraft an einem aus 7 Seilen bestehenden Flaschenzug zieht, so wird er 2100 Pfund im Gleichgewicht halten können.

§. 111.

Wenn ein hölzerner Zylinder mittelst zweier Zapfen sich frei um seine Achse dreht und durch Hebebäume, welche nach und nach in 4 an den Enden des Zylinders angebrachte Löcher gesteckt werden, in drehende

Bewegung gesetzt wird, so nennt man ihn eine Welle (wie z. B. an den Bäumen). Je dünner die Welle und je länger die Bäume, desto weniger Kraft wird zur Hebung einer gewissen Last erfordert, welche an einem Strick hängt, der sich nach und nach um die Welle umwickelt. Ein Mann wird bequem mit 80 Pfund Kraft, folglich 2 Mann mit 160 Pfund an der Welle arbeiten können; sind nun die Bäume 5mal so lang als die Welle dick ist (folglich 10mal so lang als ihr Radius) so werden die beiden Mann 1600 im Gleichgewicht halten können.

§. 112.

Bis jetzt war die Reibung nicht mit in Anschlag gebracht worden, und doch ist sie es, welche der Bewegung der Körper so viele Hindernisse in den Weg legt. Sie wird auf $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ des ganzen Drucks angeschlagen. Holz auf Holz giebt die stärkste Reibung, eben so Metall auf Metall, wenn beide Körper, der reibende und der geriebene, von einerlei Gattung Holz oder Metall sind. Geschieht die Reibung des Holzes gegen die Fasern, so ist sie am stärksten; Stahl auf Stahl, Kupfer oder Zinn giebt eine sehr starke, auf Messing aber eine nur geringe Reibung. Durch das Einschmieren kann die Reibung bis um den 4ten Theil vermindert werden, bei großer Geschwindigkeit gar bis um die Hälfte, und doch ist das Einschmieren bei manchen Körpern nicht anwendbar; so verträgt Holz auf Holz und Messing auf Messing kein Fett. Überdies vermehrt die Feuchtigkeit die Reibung der Hölzer, und die Hitze die der Metalle.

Die Reibung des Stahls auf Messing ist, wie schon gesagt, die geringste, sie beträgt nur $\frac{1}{7}$ des ganzen Gewichts.

Wenn die Reibung einen gewissen Theil des Drucks beträgt, z. B. den 5ten, so ist hier von der Bewegung auf der Ebene die Rede; anders verhält es sich bei der kreisförmigen Bewegung, und hier vermindert sich die Reibung um eben so viel, als der Halbmesser des gedachten Körpers kleiner ist, als der Hebelsarm. Die Last sey 1500 Pfund, die Reibung auf der Ebene $\frac{1}{5}$, also 300 Pfund. Der Halbmesser des Zapfens an der Welle sey $1\frac{1}{2}$ Zoll, die Länge des Hebebaums 6 Fuß (folglich 48 mal länger), so würde die Reibung den 48sten Theil von 300 Pfund, also $6\frac{1}{4}$ Pfund betragen.

Auch die Bolzen in den Rollen verursachen eine gewisse Reibung, und diese steht mit der Dicke des Bolzens und dem Durchmesser der Rolle im umgekehrten Verhältnisse. Bei gleichen Rollen und ungleichen Bolzen verhält sich die Reibung wie die Bolzen, d. h. wenn ein einzölliger Bolzen, um den sich eine 4zöllige Rolle dreht, 1 Pfund Reibung giebt, so giebt die 8zöllige Rolle über den 1zölligen Bolzen nur $\frac{1}{2}$ Pfund. Wird der Bolzen aber bei der 4zölligen Rolle 2 Zoll dick, so steigt die Reibung auf 2 Pfund. Sie vermindert sich übrigens um so oft wie der Durchmesser des Bolzens in dem der Rolle enthalten ist.

Aber auch mehrere Rollen nebeneinander verursachen eine Reibung und da sich diese wie der Abstand des reibenden Theils vom Mittelpunkte verhält, so muß man dicht um den Mittelpunkt eine kleine abgerundete

Erhöhung stehen lassen. Zwei ganz flache Rollen reiben sich nebeneinander am stärksten; steckt eine metallene Kugel zwischen ihnen, so wird die Reibung am geringsten. Wenn man daher die Anzahl der Rollen (folglich auch die Anzahl der Seile) bei einem Flaschenzuge vermehren wollte, um desto mehr auf Verminderung der Kraft zu wirken, so muß die Reibung der Rollen untereinander wohl in Anschlag gebracht werden, sonst verliert man mehr dadurch, als man zu gewinnen glaubte; 5 — 7 Rollen scheint die beste Mittelzahl für Flaschenzüge zu seyn. Die Steifheit der Seile kommt überdies dabei in Betracht, sie vermehrt die Reibung in dem Maaße wie das Seil dicker und die Kraftanstrengung größer wird.

§. 113.

Diejenige Maschine, an welcher der Flaschenzug mit der Welle verbunden wird, heißt ein Hebezeug und dient zur Hebung der größten, bei der Artillerie vorkommenden Lasten. Es gleicht einem großen dreifüßigen Zirkel; zwischen zweien seiner Schenkel ist eine Welle angebracht, der dritte Schenkel dient zur Unterstützung der andern beiden vorwärts auf dem Erdboden und der Flaschenzug hängt am Kopfe des Hebezeuges, d. h. aber da, wo alle drei Schenkel vereinigt sind.

Man hat mehrere Hebezeuge, von denen das Französische den Vorzug hat; wer darüber etwas genaueres nachlesen will, wird auf den 4ten Abschnitt des 2ten Bandes des Scharnhorstschen Handbuchs der Artillerie verwiesen. Gewöhnlich sind die Schenkel der Hebezeuge 12 — 15 Fuß lang.

Die Verminderung der Kraft zerfällt beim Hebezeuge in zwei Haupttheile:

1) durch die Welle;

2) durch die Kloben.

Berechnet man nun beide nach den vorigen Angaben, so wird es leicht seyn, die Last zu bestimmen, welche mit einer gewissen Kraft gehoben werden kann. An der Welle arbeiten gewöhnlich 4 Mann, von denen jedoch nur 2 wirklich drücken, während die andern beiden die Bäume herausziehen und wieder von neuem einstecken. Zu den mittleren Lasten (nicht über 4800 ℔) bedarf man alsdann 3 und zu den schwereren 5 Rollen; bei den Französischen Hebezeugen sind nur 3 Rollen für die größten Lasten erforderlich.

Zu einem guten und zweckmäßigen Hebezeuge rechnet man folgende Eigenschaften:

1) Es muß dauerhaft und doch nicht zu schwer gearbeitet seyn.

2) Es muß leicht aufgeschlagen und leicht wieder auseinandergenommen werden können.

3) Es muß nicht mehr Rollen enthalten, als grade nöthig sind.

4) Der oberste Kloben muß so dicht als möglich an dem Kopfe stehen.

5) Die Rollen dürfen nicht kleiner als 12 — 10 Zoll und die Bolzen nicht dicker als $\frac{1}{10}$ des Durchmessers der Rollen seyn.

6) Die Seile müssen nicht zu dick seyn, höchstens 1,10 — 1,30 Zoll.

7) Die Welle darf nicht dicker als 10 und nicht dün-

ner als 6 Zoll seyn. Ihre Zapfen müssen so dünne als möglich seyn, und in regelmäßigen Pfannen laufen, um die Reibung zu vermindern.

8) Die Hebebäume müssen eine gewisse Schwere haben und dürfen nicht zu leicht gearbeitet seyn. Ihre Wirksamkeit wird vermehrt, wenn man eine kleine Last von 20 — 25 Pfund an ihrem äußersten Ende anhängt.

§. 114.

Um Geschützröhre, oder andre bei der Artillerie vorkommende Lasten, auf kurze Strecken fortzuführen, bedient man sich einer Art zweirädriger Wagen mit einer Deichsel, von den Franzosen Friqueballe genannt. Eine Eigenthümlichkeit dieses Fuhrwerks ist, daß die Last unter der Achse und zum Theil unter der Deichsel hängt; es ist daher zum Transporte der Geschützröhre am bequemsten. Die Räder sind 7 Fuß hoch, die Deichsel aber 14 — 15 Fuß lang.

§. 115.

Wenn man eine Welle vertikal in einem Rahmen aufstellt und so einrichtet, daß sie sich um ihre Zapfen drehen kann, oben aber eine Art Kopf anbringt, durch welchen zwei lange Bäume übers Kreuz gesteckt werden, so erhält man eine gewöhnliche Winde. Die Kraft steht hier in dem nämlichen Verhältnisse zur Last, wie bei der Welle, d. h. sie ist um so viel geringer als die Last, als der Radius der Zapfen in der Länge der Bäume enthalten ist. Da nun an der Winde wenigstens 4 Mann (bei 3 übers Kreuz durchgesteckten Bäumen aber 6 Mann) arbeiten können, an der horizon-

talen Welle jedoch nur 2 Mann, so wird die Kraftanstrengung dadurch um das Doppelte und Dreifache erhöht. Deshalb werden die Anker auf den Englischen Schiffen mittelst der **Winden** in die Höhe gewunden (gelichtet). Die Last welche hierbei überwunden werden muß, ist sehr groß, da auf jede Kanone welche das Schiff führt, 1 Zentner des Gewichts des Ankers gerechnet werden, (also bei Schiffen von 80 Kanonen 80 Zentner) den Widerstand ungerechnet den der Anker im Meeresgrunde durch das Einhaken findet; dafür hebt er sich auch, wenn er einmal lose ist, im Wasser desto leichter. Eine solche Winde hat 12 Arme, welche 10 bis 12 Fuß lang und an ihren Enden mit einem Seil umspannt sind; an jedem Arm arbeiten 6 Mann und 2 Mann ziehen an jeder Seite des umspannten Zwölfecks, also im Ganzen 98 Mann, und dennoch müssen sie oft die höchste Kraftanstrengung anwenden, um den Anker aus den Meeresgrund zu reißen, wenn dieser aus fettem, lehmigem Boden besteht. Das Ankertau (cable) hat 7 Zoll Durchmesser, das Tau an der Winde aber nur 3 Zoll.

§. 116.

Den Feldgeschützen wurden bis jetzt sogenannte **Wagenwinden** mitgegeben, welche dazu dienen sollen, den einen Theil eines Geschützes oder Wagens in die Höhe zu winden; während das Rad abgezogen, die Achse geschmiert, oder einer andern Reparatur unterworfen wird. Diese Wagenwinden sind sehr künstlich eingerichtet und können nicht mehr zu den **einfachen** Maschinen gerechnet werden; sie bestehen aus

einem

einem viereckigen hölzernen Gehäuse, 22 — 24 Zoll hoch, 6 — 8 Zoll breit, 3 — 4 Zoll dick, in welchem eine eiserne mit Zähnen versehene Stange (Triebstock) durch ein eisernes, ebenfalls mit Zähnen versehenes, Stirnrad mit einer Kurbel nach und nach in die Höhe gedreht werden kann, und damit sie nicht wieder zurückschnellen kann, wird die Kurbel in eine eiserne Klammer eingehangen. Man bringt auch in den Wagenwinden eine Schraube ohne Ende an, und dann werden sie noch künstlicher. Gewöhnlich gehen die Wagenwinden beim ersten Gebrauch entzwei und werden dann bei der Batterie müßig nachgefahren, da ein gewöhnlicher Schmidt oder Schlosser sie nicht zu repariren versteht.

Zwei übers Kreuz untergesteckte Bäume, woran ein Paar kraftvolle Artilleristen heben, sind besser als alle Wagenwinden, welche ohnehin blos auf dem Steinpflaster, aber nicht auf weichem Boden zu brauchen sind, wenn man nicht grade eine Bohle bei der Hand hat, um sie unterzulegen.

§. 116.

2. Seil-, Tau- und Strickwerk.

Die Artillerie bedarf mehrere Seile, Taue und Stricke, theils zum Anbinden und zum Anspannen, theils zum Manövriren, theils auch zur Bewegung der Lasten.

Daß alles Seilwerk aus Hanf gedreht wird, ist bekannt; wer darüber etwas genaueres nachlesen will, den verweise ich auf Rouvroys achte Vorlesung des 2ten Theils der Artillerie.

Die Güte des Seilwerks geht zum Theil schon aus der Farbe hervor; je mehr diese ins silbergraue fällt, desto besser ist das Seil, je gelber oder gar braungefleckt sie ist, desto schlechter. Ein gutes Seil darf ferner keine Knoten haben, auch müssen die einzelnen Drathe (Litzen) von der gehörigen Stärke seyn; überdies muß es äußerlich glatt und nicht rauh seyn, es beweiset sonst, daß der Hanf mit Werg gemischt ist. Die Stärke der Seile wird durch das Gewicht geprüft; für jede Gattung ist bereits durch Versuche ausgemittelt worden, wieviel Gewicht angehängt werden kann, um das Seil zum Reißen zu bringen; reißt es früher, so hat es nicht die gehörige Stärke. Zu stark gedrehte Seile reissen leicht, zu lose gedrehte haben zu viel Dehnbarkeit, und nicht die nöthige Festigkeit. Alles Seilwerk, welches dem äußeren Einwirken der Witterung ausgesetzt ist, kann getheert werden, ob zwar die Güte eines schlechten Seils niemals dadurch ganz gebessert wird.

§. 117.

Die größten Seile werden bei Schlagung der Schiffbrücken gebraucht; sie sind 1,75 — 2 Zoll stark und von 100 zu 300 Klaftern lang; sie bestehen aus 40 Faden zu jeder Litze, und eines von 110 Klaftern Länge wiegt 500 Pfund.

Das Tau zum Hebezeuge ist 12 — 18 Klaftern lang, 1,60 — 1,80 Zoll stark, hat 28 Faden zu jeder Litze und wiegt gegen 60 Pfund.

Das Langtau (Prolonge) ist 8 Klaftern lang, 1 — 1$\frac{1}{4}$ Zoll stark, und wiegt 15 Pfund.

Die Zugstränge sind jetzt weit dicker als sie sonst waren, jedoch nicht ganz so dick als die Russischen, sie sind 8 — 16 Fuß lang und 0,50 — 0,60 Zoll stark.

Die Stelleinen sind 100 Fuß lang und 0,75 Zoll stark.

Die Fouragirleinen sind 36 Fuß lang und 0,75 Zoll stark.

Die Jageleinen (von gewöhnlicher Länge) und 0,25 Zoll stark.

Die Bindestränge sind 9 Fuß lang und 0,33 Zoll stark.

Die Bindestricke sind 7 Fuß lang und 0,25 Zoll stark.

Das Hemmtau muß von der nämlichen Stärke wie das Langtau seyn; seine Länge richtet sich nach der Entfernung des Hemmschuhs von dem Befestigungspunkte.

Die größeren Seile und Taue haben an jedem Ende eine mit eingeflochtene Öse, die Bindestränge und Bindestricke aber nur eine an dem einen Ende, das andre ist dagegen zugespitzt.

IV.

Die Munition.

I. Geschosse und Ladungen.

§. 118.

1. Allgemeine Ansichten.

Unter der Munition versteht man nicht nur die Pulverladungen der verschiedenen Geschütze, sondern auch alle diejenigen Körper, welche aus den Geschützen geschossen werden, um sich damit gegen den andringenden Feind zu vertheidigen, oder ihn zu zwingen seine Stellung zu verlassen. Diese Körper werden mit dem allgemeinen Namen der Geschosse belegt, und die genaue Kenntniß derselben ist für den Artilleristen höchst wichtig, ja unentbehrlich. Auch den andern Waffen kann diese Kenntniß nur Nutzen bringen, indem sie manche ihrer Ansichten beim wirklichen Gebrauch der Artillerie berichtigen wird. Um den Widerstand zu vermindern den alle Geschosse nothwendig durch die Luft erleiden müssen, erhalten sie eine kugelförmige Gestalt und es ist ein Grundsatz, daß je mehr sich ein Geschoß der vollkommenen Kugelgestalt nähert, desto richtiger damit geschossen und die Wahrscheinlichkeit des Treffens vermehrt werden kann; je mehr es von der

wahren Kugelgestalt abweichet, desto unsicherer fallen die Schüsse aus.

§. 119.

Die Munition wird in folgende Arten eingetheilt:

1) Kanonen = Munition; diese zerfällt:

a) In Vollkugeln (im gemeinen Leben Paßkugeln genannt.)

b) In Kartätschen.

Noch können dazu die ehemaligen Hohlkugeln gerechnet werden, welche zum Anzünden brennbarer Gegenstände dienen sollten.

2) Haubitz = Munition; diese theilt sich:

a) In Granaten.

b) In Kartätschen.

c) In Brandkugeln.

d) In Leuchtkugeln.

3) Mortier = Munition; sie besteht:

a) Aus Bomben.

b) Aus Spiegel = Granaten.

c) Aus Brandbomben.

d) Aus Brandkugeln.

e) Aus Leuchtkugeln.

f) Aus Steinkörben.

4) Gewehr = Munition, nämlich:

a) Flinten = Patronen.

b) Karabiner = und Pistolen = Patronen.

5) Besondere Geschosse, als: Stank = und Klebkugeln, Brandschwärmer, u. s. w.

Zu den hier benannten Geschossen gehören die Pulverladungen, und beide vereinigt bilden die Munition.

§. 120.

2. Kanonen-Munition.

Vollkugeln. Die Kanonenkugeln werden auf den Hüttenwerken aus Eisen gegossen. Die Formen worin sie gegossen werden, bestehen aus 2 Theilen und wenn beide nicht genau auf einander passen, entsteht eine sogenannte Gußnath, welches ein Fehler an den Vollkugeln ist. Die Eigenschaften einer guten Kanonenkugel sind folgende:

1) Daß ihre Gestalt sich so viel als möglich der vollkommenen Kugelgestalt nähere, und die vorgeschriebene Größe habe.

2) Daß die Oberfläche rein und glatt sey, weder Erhöhungen und Gußnäthe, noch Vertiefungen und Gruben habe.

3) Daß das Eisen nicht zu spröde sey, welches die Kugel beim Schießen dem Zerspringen aussetzen würde.

4) Daß das Eisen eine gute Dichtigkeit habe und keine Pores enthalte, wodurch der Schwerpunkt nicht in den Mittelpunkt der Kugel fällt und Fehlschüsse veranlaßt werden.

Um die erste Eigenschaft zu untersuchen, dienen die Kugelleeren. Es sind dies eiserne Ringe von einer genauen kreisförmigen Gestalt, wovon der eine grade so groß ist, daß eine richtige Kugel noch so eben durchfallen kann; die 2te Leere ist etwas kleiner und wenn die Kugel durch sie durchfällt, wird sie als zu klein verworfen. Die 3te Leere ist etwas größer, als die mittlere, und diejenigen Kugeln welche nicht durch

sie durchfallen können, werden, als zu groß, nicht angenommen. Mit der mittlern Leere wird die Kugelgestalt untersucht, indem die Kugel in allen möglichen Richtungen in ihr eingepaßt; und beobachtet wird, ob sie der kreisförmigen Gestalt der Leere überall entspricht.

Die zweite Eigenschaft erkennt man theils durch den Anblick, theils durch Befühlung der Oberfläche. Grobe Erhöhungen werden schon durch die Leeren erkannt. Die Vertiefungen untersucht man mit einem Spitzhammer; dringt derselbe, gleichsam wie in einem schwammigen Körper ein, so ist die Grube eine Gußzelle und die Kugel wird ausgestoßen.

Zur Untersuchung der dritten Eigenschaft schlägt man mit einem schweren Hammer (Possädel) auf die Kugel; spröde Kugeln zerspringen dabei in mehrere Stücke.

Die vierte Eigenschaft giebt das Gewicht zu erkennen. Die 3pfündige Kugel muß 2 Pfund 28 Loth, die 6pfündige 5 Pfund 24 Loth, die 12pfündige 11 Pfund 16 Loth und die 24pfündige 23 Pfund 17 Loth wiegen. Wiegen sie weniger, so hat die Eisenmasse nicht Dichtigkeit genug, sondern zu viel Pores und die Kugeln müssen verworfen werden. Aus der Reinheit der Oberfläche läßt sich überdies auf die Güte der Eisenmasse schließen.

§. 121.

Um die Oberfläche der Kugeln glätter zu machen, polirten die Franzosen ehemals ihre Kanonenkugeln.

Der große Bedarf von Munition unter der vorigen Regierung hat dies nicht mehr zulassen wollen.

Um die Dichtigkeit des Eisens zu vermehren, darf man die Kugel nur etwas größer gießen, als sie eigentlich seyn soll, nach dem Erkalten wieder durchglühen und auf großen Eisenhämmern bis auf die richtige Größe zusammenschmieden, zu welchem Ende der Amboß und der Hammer die Gestalt einer hohlen Halbkugel haben. Auch dieser, sonst vortheilhaften Methode der Anfertigung setzt der in jetziger Zeit so große Bedarf Hindernisse entgegen.

Die Hitze dehnt alle Körper aus. Eine gegossene Kanonenkugel ist im ersten Augenblick nach dem Guß etwas größer als sie es nach dem Erkalten ist; hierin liegt der Grund, daß man sich beim Schießen mit glühenden Kugeln stets einer etwas kleinern Sorte bedient, z. B. die 6 oder 8pfündige Kugel aus der 12pfündigen Kanone u. s. w. Bei Anfertigung der Formen muß auf diesen Umstand Rücksicht genommen werden, und von allen Fehlern der Kanonenkugeln ist der wichtigste, wenn sie gegen das Geschütz zu groß sind, denn dadurch hört das ganze Schießen von selbst auf. Das Überschmieden ist auch aus diesem Grunde eine vortrefliche Einrichtung.

Der Durchmesser einer 3pfündigen Kugel ist 2,75 Zoll, der der 6pfündigen 3,46, der der 12pfündigen 4,36 und der der 24pfündigen 5,50. Der Durchmesser der größten Leere ist um 0,05 — 0,06 Zoll des Durchmessers der Kugel größer, also

bei der 3pfündigen Kanone 2,80 Zoll

bei der	6pfündigen	Kanone	3,52
— —	12pfündigen	—	4,44
— —	24pfündigen	—	5,50 Zoll.

§. 122.

Kartätschkugeln. Sie werden nicht gegossen, sondern geschmiedet, weil die gegossenen dem Zerspringen zu sehr ausgesetzt seyn würden. Die Kartätschkugeln erhalten ihren Namen nach dem Gewicht, wie die Kanonenkugeln und man hat deren 3, 6, 12 und 32löthige oder pfündige. In der neuern Zeit hat man die 3löthigen abgeschafft und dagegen die 2löthigen eingeführt, um sie auf ganz nahe Entfernungen gegen Infanterie zu gebrauchen; der Kavallerie aber schaden sie wenig oder gar nicht, denn die Erfahrung hat in den letzten Kriegen gelehrt, daß die 2löthigen Kartätschen wohl Prellschüsse verursachen, aber keine Knochen zerschmettern können, am wenigsten bei Pferden.

Die Kartätschkugeln werden auf den Eisenhammern geschmiedet und zwar in der Art, daß sowohl der Amboß als der Hammer eine hohle Halbkugel bilden. Was über die Eigenschaften der Kanonenkugeln gesagt worden ist, findet allenfalls bei den Kartätschkugeln seine Anwendung, nur daß sie nicht sorgfältig geleert zu werden brauchen.

Der Durchmesser der		2löthigen	Kugel ist		0,62	Zoll
—	—	— 3	—	— —	0,86	—
—	—	— 6	—	— —	1,09	—
—	—	— 12	—	— —	1,37	—
—	—	— 32	—	— —	1,96	—

Die Anzahl der Kartätschkugeln für einen Schuß

wird dergestalt bestimmt, daß ihr gesammtes Gewicht um die Hälfte schwerer seyn muß als die Kugel, d. h. bei $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung; ist diese aber geringer, so darf auch das Gewicht der Kartätschkugeln nur wenig mehr als das der Vollkugel betragen. Die Kartätschkugeln eines 6pfündigen Schusses werden daher 9 Pfund wiegen oder 288 Loth, folglich müßten 44 6löthige auf einen Schuß gehen; allein für die Schwere der blechernen Büchse werden einige Kugeln abgerechnet, und daraus sind folgende Sätze abgeleitet worden.

Bei der 3pfündigen Kanone 70 Stück 2löthige, oder 48 Stück 3löthige, oder 24 Stück 6löthige, auf einen Schuß.

Bei der 6pfündigen Kanone 126 St. 2löthige, oder 41 St. 6löthige, oder 20 St. 12löthige.

Bei der 12pfündigen Kanone 260 St. 2löthige, oder 79 St. 6löthige, oder 41 St. 12löthige, oder 18 St. 1pfündige.

Bei der 24pfündigen Kanone bedient man sich nicht mehr der blechernen Kartätschbüchsen, sondern der Trauben oder Beutel-Kartätschen. Ein Schuß wird enthalten: 570 Stück 2löthige, oder 190 St. 6löthige, oder 95 St. 12 löthige, oder 36 St. 1pfündige.

§. 123.

Die vollen Kugeln werden entweder im gewöhnlichen Zustande, oder glühend verschossen. Im erstern Falle bedient man sich derselben zum Gebrauch im freien Felde, im letztern aber bei Belagerungen, oder um brennbare Gegenstände anzuzünden, zur Ersparung der viel theureren Granaten. Man schießt alsdann jederzeit

Kugeln eines etwas geringeren Kalibers aus hoch gerichteten Kanonen, um das Hineinrollen in den Geschützlauf zu erleichtern.

§. 124.

Die Ladungen der Kanonen werden mit dem allgemeinen Namen Kartuschen belegt, in sofern das Pulver in Beutel oder Papierhülsen geschüttet und auf diese Art in das Geschütz eingeladen wird.

Zu den Kartuschen sind diejenigen wollenen Zeuge die besten, welche zwar dicht, aber nicht sehr dick sind, und sich nicht viel ausweiten. Das beste Zeug von allen ist dazu der Etamin; im Nothfall vertritt auch Rasch, Boy oder Flanell dessen Stelle. Von allen Stoffen aber ist das Papier der schlechteste, der zu Kartuschen gewählt werden kann; denn es hat den großen Nachtheil, daß es das Feuer in dem Geschützlaufe nährt, wodurch beim Wiedereinsetzen der neueren Ladung, leicht ein Unglück geschehen kann; überdies nimmt das Papier die Feuchtigkeit allzuleicht an.

§. 125.

Um die Kartuschen von einerlei Größe zu bekommen, bedient man sich einer Art blechernen Form, oder sogenannten Schablone, nach welcher die Gestalt der Kartusche vorgezeichnet und das Zeug zugeschnitten wird. Die Anfertigung der Schablonen geschieht auf folgende Art:

Ein viereckigtes Stück Blech, 5 Kugeldurchmesser lang und 3 dergleichen breit, wird durch eine Linie der Länge nach in 2 gleiche Theile getheilt. Die untere Breite wird bei dem 3pfünder $\frac{2}{10}$, bei dem 6pfünder

$\frac{4}{10}$, bei dem 12pfünder $\frac{8}{10}$ und bei dem 24pfünder $1\frac{6}{10}$ Zoll schmäler als die obere Breite gemacht. Mit dem Radius des 4ten Theils der untern Breite werden 2 Halbzirkel abgeründet, welche, wenn sie zusammengenäht werden, den Boden der Kartusche bilden.

Zu Kartätsch-Kartuschen wird die Schablone nur 4 Durchmesser lang gemacht. Die Abschrägung nach unten geschieht deshalb, weil sich die Beutel beim Füllen an dieser Stelle am meisten ausweiten.

Für die Nath wird $\frac{1}{3}$ Zoll angenommen, worauf hier schon mitgerechnet ist.

Die Schablone wird mit Ölfarbe angestrichen, um das Blech gegen den Rost zu schützen, und die Gattung zu welcher sie gehört darauf bemerkt.

Die Vorzeichnung geschieht mit Rothstein, indem die Schablone flach auf das Zeug gelegt wird. Sie müssen wechselsweise, bald das breite, bald das schmale Ende, oben gelegt werden, um nicht unnöthig Zeug zu verschneiden. Auch legt man das Zeug doppelt, um immer zwei Kartuschbeutel auf einmal zuschneiden zu können. Die Kartuschbeutel zum Dienste im Felde müssen mit Kameelgarn genäht werden, weil dieses das Feuer nicht so nährt als der Zwirn. Bei Belagerungen bedient man sich aus Sparsamkeit des letztern; die Nath selbst wird mit sogenannten Hinterstichen genäht, weil diese keine Pulverkörner zwischen sich durchlassen. Die Seitennath wird nicht bis oben heran genäht, sondern es bleibt eine Länge von 1 Durchmesser offen, um das Aufsetzen der Kugel zu erleichtern.

Wenn der Etamin $\frac{3}{4}$ Berliner Elle breit liegt, so ist der Bedarf für 100 Stück

3 pfge.	33	oder	26	Ellen	und	$2\frac{1}{4}$—$2\frac{3}{4}$	Loth	Kameelgarn
6 —	44	—	31	—	—	$3\frac{1}{4}$—$3\frac{1}{3}$	—	—
12 —	60	—	50	—	—	4	. —	—
24 —	100	.	.	.		8	. —	—

Die ersteren der hier angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Kugel- und die zweite auf die Kartätsch-Kartuschen.

§. 126.

Wenn die Beutel mit Pulver gefüllt werden sollen, so müssen sie umgekehrt werden, damit die Näthe nach inwendig kommen. Das Pulver wird nicht auf einmal, sondern zuerst nur die Hälfte eingeschüttet, und nachdem diese gut festgerüttelt ist, wird das Übrige nachgeschüttet und ebenfalls festgerüttelt, worauf der Beutel mit demjenigen Bindfaden verloren zugebunden wird, welcher späterhin zum Befestigen der Kugel dienen soll.

Die gebräuchlichen Ladungen sind folgende:

für den	3pfünder	$1\frac{1}{4}$	Pfund ordinair Pulver	
— —	6 —	$2\frac{1}{4}$	—	(Feldgeschütz)
— —	6 —	2	—	(Belagerungsgeschütz)
— —	12 —	$3\frac{1}{2}$	—	
— —	24 —	8 — 9	Pfund.	

Es würde zum Gebrauch im Felde sehr unbequem seyn, die Kartusche und die Kugel, jede besonders, einzuladen, ob zwar bei der Englischen Artillerie diese Einrichtung durchgängig getroffen wird, und welche freilich den Vortheil gewährt, daß die verpackte Munition in den Protzen oder Wagen dadurch ungleich besser gegen

das Aufliegen geschützt ist, als wenn die Kugeln an den Kartuschen festgebunden sind. Auf der andern Seite entsteht aber dadurch ein großer Aufenthalt im Gefecht; auch könnte — und vielleicht im Augenblicke der größten Gefahr — eine Kugel vergessen werden.

Um die Kugel auf das genaueste mit der Kartusche zu verbinden, dient der sogenannte Spiegel; es ist dies eine vom Drechsler gedrehte hohle hölzerne Halbkugel, welche unten einen zylindrischen oder vielmehr sanftkonischen Fortsatz hat, an welchem sich zwei Hohlkehlen in Gestalt von Reifen befinden, um einen Bindfaden umschleifen, und mit ihm den Beutel fest an den Spiegel binden zu können.

Die Kugel soll, der Regel nach, auf irgend eine Art in dem hohlen Theil des Spiegels befestiget werden. Die Engländer thun dies mittelst eines schmalen blechernen Kreuzes, welches an den Spiegel angenagelt wird. In andern Artillerien geschieht es mit einer Art Kütt, welcher auf die Art angefertigt wird, daß man Pech über gelindem Kohlenfeuer flüssig macht, und denn so viel feines Ziegelmehl einrührt, daß sich die Masse noch gießen läßt. Oft ist aber dazu weder Zeit noch Material vorhanden, und man begnügt sich die Kugel fest in den Spiegel und zwar so einzuklemmen, daß die Gußnath außerhalb rund um den Spiegel zu liegen kommt.

§. 127.

Wenn der Beutel gefüllt ist, wird die Kugel mit dem Spiegel fest auf das Pulver aufgesetzt, und der Beutel über die Kugel zusammengebunden. Alsdann

bindet man einen Band in den obersten Spiegelreifen und zuletzt einen in den untersten. Bei diesen Gebinden bedient man sich des sogenannten Feuerwerksknotens. Beim Binden ist darauf zu sehen, daß kein Pulver zwischen den Band kommt, auch daß der Spiegel völlig senkrecht auf das Pulver aufgesetzt wird.

Um die richtige Größe der fertigen Kartuschen zu erkennen, dienen die Leeren, welches blecherne hohle Zylinder, von der Gestalt und Länge der Kartuschen sind.

§. 128.

Die Anfertigung der Kartätschen geschieht auf eine eigenthümliche Weise und zwar folgendergestalt.

Es wird eine Büchse von Blech, in zylindrischer Gestalt und nach dem Durchmesser der Seele des Geschützes angefertigt, in welche späterhin die Kartätschkugeln geschüttet werden. Zu den Büchsen der 3 und 6pfündigen Kanonen dient das sogenannte Kreuzblech, zu den der 12pfünder aber wird doppeltes Kreuz- oder Pontonblech genommen. An dem einen Ende der Büchse wird ein blecherner Boden eingelöthet, welcher jedoch $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ Zoll weit in die Büchse hineinstehen muß, damit auf ihn ein sogenannter Bodenspiegel gesetzt und über denselben das Blech eingekerbt, umgebuckt und festgelöthet werden kann. Dieser Bodenspiegel ist ein hölzerner Zylinder, so groß als die Büchse weit ist, und $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll hoch oder dick. Wenn die Kartätsche in das Rohr eingeladen ist, steht der Bodenspiegel zunächst nach vorne.

Wenn die Büchse auf diese Art zubereitet worden

ist, werden die Kartätschkugeln nach und nach Lagenweise hineingeschüttet und die Zwischenräume mit Sägespänen ausgefüllt, um das Klappern zu vermeiden. Oben auf die Kugeln wird ein eiserner, $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ Zoll starker, sogenannten **Kartätschspiegel** gesetzt, fest auf die Kugeln aufgetrieben und dann der hölzerne Kartuschspiegel, mittelst welchem die Kartuschbüchse mit der Kartusche verbunden wird, auf den eisernen aufgesetzt. Der Kartuschspiegel ist $1\frac{3}{4}$ — 2 Zoll hoch und hat ebenfalls 2 Reifen, wie der Kugelspiegel, um den Bindfaden umschleifen zu können; mit der Höhe von $\frac{1}{2}$ Zoll reicht der Kartuschspiegel in die Büchse hinein, welche mit eisernen Nägeln an denselben angenagelt wird. Ein eiserner Kartätschspiegel wiegt beim 3pfünder 12 Loth, beim 6pfünder 24 Loth und beim 12pfünder 1 Pfund 16 Loth.

Die 12pfündigen Kartätschen werden in der Regel nicht an die Kartuschen angebunden, weil sie der Schwere wegen leicht abbrechen könnten, sie erhalten darum auch keinen eigentlichen Kartusch- sondern bloß einen Bodenspiegel, über welchen das Blech umgebuckt und festgelöthet wird.

Eine 3pfündige Kartusche wiegt ohne Pulverladung 5 Pfund 12 Loth, eine 6pfündige 9 Pfund und eine 12pfündige $18\frac{1}{4}$ Pfund, die 24pfündigen Kartätschen werden nicht in blechernen Büchsen, sondern in zwillichenen Beuteln angefertigt, welche etwas kleiner als die Seele sind, damit, wenn sich das Zeug durch das Gewicht der Kugeln ausgeweitet hat, sie dennoch in das Geschützrohr passen. Hat man Zeit genug, so

werden

werden sie mit starkem Bindfaden, nach Art der Fischnetze außerhalb bestrickt.

§. 129.

Die erforderlichen Eigenschaften der Kartätschbüchsen sind folgende:

1) der hölzerne Bodenspiegel muß fest auf den blechernen schließen, und das Loth überall gefaßt haben, so daß keine Lücken zu sehen sind.

2) Die Lothnath auf der Länge der Büchse muß eben und glatt, auch das Loth nicht zu dick aufgetragen seyn.

3) Die Kugeln dürfen in den Büchsen nicht klappern, sondern müssen festgepackt seyn.

4) Der eiserne Spiegel muß fest auf die Kugeln und der hölzerne Kartuschspiegel wiederum fest auf den eisernen schließen.

§. 130.

Die Pulverladung wird wie jede Kugelkartusche angefertigt und gefüllt; alsdann wird die Kartätschbüchse so genau als möglich senkrecht und fest aufgesetzt, und der Kartuschbeutel mit zwei Bändern mit Bindfaden an die Reifen des Spiegels angebunden; 1 Zoll über dem letzten Reifen wird das überflüssige Zeug rund herum grade abgeschnitten.

Zu besserer Unterscheidung im Gefecht pflegt man die Kartuschbüchse mit 12löthigen Kugeln schwarz anzustreichen, oder auch die Sorte Kugeln, welche in der Büchse enthalten ist, mit Ölfarbe auf dem Boden zu schreiben; die 2löthigen Kartätschbüchsen sind auch wohl roth angestrichen.

§. 131.

Die als Brandkugeln dienenden Hohlkugeln waren hohle Geschützkugeln, mit 4 Brandlöchern versehen; sie wurden mit einem brennbaren, feuernährenden Satze gefüllt und die Brandlöcher mit Mehlpulver angefeuert. Übrigens schoß man sie wie gewöhnliche Kanonenkugeln, und der Brandsatz entzündete sich durch die Pulverladung und brannte zu den 4 Brandlöchern heraus. Im Revolutionskriege erregte diese Art Brandkugeln viel Schrecken unter den Neufranken, welche anfänglich glaubten, daß sie, nachdem sie ausgebrannt waren, zerspringen würden. Als sie sich aber vom Gegentheile überzeugten, verschwand ihre Furcht und sie überschütteten die Kugeln mit Erde, oder deckten sie mit nassen Säcken zu, ehe sie noch Schaden anrichten konnten. Bei den Brandkugeln, welche aus Haubitzen geworfen werden, verbietet die große Feuermasse ein solches Experiment von selbst. Späterhin wurden die Hohlkugeln ganz abgeschafft.

§. 132.

3. Haubitz-Munition.

Granaten. Die Granaten sind eiserne gegossene Halbkugeln; ihre Bestimmung ist, in großen Bogen gegen den Feind geworfen zu werden und nach dem Niederfallen auf der Erde zu zerspringen, zu welchem Ende sie mit Pulver gefüllt und dieses mittelst einer Brandröhre (Zünder) angezündet wird.

Die Granaten werden ebenfalls auf den Eisenhütten gegossen und in Hinsicht auf ihre äußere Gestalt

gilt alles was bei Gelegenheit der nothwendigen Eigenschaften der Vollkugeln gesagt worden ist.

Was das Innere derselben anbetrifft, so muß dabei vorzüglich auf folgende Eigenschaften gesehen werden.

1) Ob sie am Mundloche, am Boden und an den Seiten die vorgeschriebene Eisenstärke haben.

2) Ob das Mundloch richtig konstruirt ist, d. h. oben und unten die gehörige Weite hat.

3) Ob da wo die Ösen eingesetzt sind keine Löcher durch das Eisen durchgehen.

4) Ob die Granaten überhaupt dicht sind, und nicht vielleicht Pores haben, welche durch die ganze Eisenstärke durchgehen.

5) Ob die Ösen nicht zu weit über der Oberfläche der Granate heraus, oder zu tief in derselben hinein stehen.

Die erste Eigenschaft ergiebt sich, wenn man einen eisernen Stab mit einem Widerhaken in das Mundloch steckt, und damit die Größe des inneren Durchmessers und die Eisenstärke am Mundloche mißt; der innere Durchmesser wird dann vom äußern abgezogen, woraus die Eisenstärke am Boden hervorgeht. Die Eisenstärke an den Seiten erfährt man durch einen Tasterzirkel, dessen einen gekrümmten Fuß man inwendig und den andern auswendig anlegt; der daran angebrachte Gradbogen bestimmt alsdann die Auseinanderstrebung der Schenkel, folglich die Eisenstärke.

Die Maaße des Mundlochs erfährt man durch einen Tasterzirkel mit auswärts gebogenen Spitzen.

Die 3te und 4te Eigenschaft wird durch den Rauch oder das Wasser erkannt; die Granate wird mit einen von beiden angefüllt und man beobachtet dabei die Oberfläche auf das genaueste, ob eins oder das andre äußerlich heraustritt.

Die 5te Eigenschaft ergiebt sich theils durch den bloßen Anblick, theils daß man versucht, ob sich die Granathaken leicht einhaken lassen. Die 7pfündigen Granaten bedürfen der Ösen nicht, weil sie nicht so schwer sind, um nicht ohne Granathaken aus der Protze oder dem Wagen herausgenommen werden zu können.

§. 133.

Der innere Kreis der Granaten vom schwerem Kaliber ist nicht konzentrisch mit dem äußeren, d. h. sie sind in der Gegend des Mundlochs dünner als am Boden. Man macht den letztern nämlich etwas stärker, um in dieser Gegend mehr Gewicht zu erhalten und dadurch die drehende Bewegung der Granate in der Luft zu vermindern, welche nachtheilig auf die Geschwindigkeit, folglich auch auf die Wurfweite wirken würde. Bei den 7 und 10pfündigen aber ist die Eisenstärke überall gleich.

Der äußere Durchmesser der 7pfündigen Granate ist 5,50 Zoll, der 10pfündigen 6,36 und der 25pfündigen 8.48 Zoll. Der innere Durchmesser der 7pfündigen ist 3,90, der 10pfündigen 4,16, der 25pfündigen 5,58 Zoll. Die Eisenstärke am Mundloch ist 0,80 oder 1,10 oder 1,30 Zoll. Die Eisenstärke am Boden beträgt bei der 7 und 10pfündigen eben so viel, bei der 25pfündigen aber 1,60 Zoll. Die Weite des Mund-

lochs der 7 und 10pfündigen ist 0,95, der 25pfündigen aber 1,30 Zoll.

Das Gewicht der Granaten, wenn sie gefüllt sind, beträgt bei der 7pfündigen 14 Pfund, bei der 10pfündigen 27 Pfund und bei der 25pfündigen 62 Pfund.

§. 134.

Bevor die Granaten gefüllt werden, erleiden sie die Vorrichtung des Auspichens, wobei folgendermaaßen verfahren wird. Der Pech, und zwar der schwarze, welcher zum Auspichen der Granaten gebraucht wird, muß zuerst äußerlich von allem Unrathe gut gesäubert werden, alsdann wird er in einen Kessel einem gelinden Kohlenfeuer so lange ausgesetzt, bis er ganz geschmolzen ist, und keine Bewegung mehr auf seiner Oberfläche wahrgenommen wird. Dann wird er abgenommen, und ihm einige Zeit vergönnt, damit sich die Unreinigkeiten setzen können, hierauf durch lose zusammengebundenes Stroh in eine dazu in die Erde gegrabene Tonne gegossen, in welcher er erkaltet.

Ehe man zum Auspichen selbst schreitet, ist es nöthig die Granaten außerhalb vom Roste und innerhalb vom Gußsande mittelst eines Kratzeisens zu reinigen. Das Mundloch wird mit einem viereckigen eisernen Becher vom Roste befreit. Sollten alte, gebrauchte Granaten nun ausgepicht werden, so ist dennoch zu sehen, daß kein Pulver mehr darin befindlich sey, in welchem Fall es durch Wasser erweicht und auf diese Art die Granate gereinigt werden muß.

Alsdann läßt man sie am Feuer so warm werden, daß sie noch so eben mit bloßen Händen gehalten wer-

den kann, legt sie auf eine sogenannte Schrotleiter, kratzt sie nochmals rein aus, und gießt mittelst eines Trichters, warmgemachten geläuterten Pech hinein. Das Mundloch wird hierauf mit einen langen hölzernen Pfropfen verstopft, der zugleich als Handgriff dient, um die Granate daran zu halten und auf allen Seiten herumzudrehen, damit sich der Pech überall gleichförmig ansetze; den übrigen Pech läßt man alsdann herauslaufen, und stellt die Granaten mit dem Mundloche nach unten zum Erkalten auf. Es ist eine Vorsicht nöthig, daß kein Pech äußerlich an der Granate verschüttet, auch diese nicht zu heiß gemacht werde.

Nachdem die Granate erkaltet ist, wird die bestimmte Menge Pulver, und zwar F Pulver, mit einem Trichter hineingefüllt; auch pflegt man einige Stücken geschmolzenes Zeug (dessen Anfertigung weiter unten) hineinzuthun, um den Zündstoff zu vermehren; man muß aber die Vorsicht beobachten, das geschmolzene Zeug auf die Seite zu schieben, damit es nicht grade unter dem Zünder zu liegen kommt, welches das Entzünden des Pulvers verhindern könnte.

§. 135.

Um das zum Zerspringen (Krepiren) der Granate eingefüllte Pulver zu entzünden, bedient man sich der sogenannten Zünder, deren Anfertigung weiter unten beschrieben werden soll. Es sind dies kleine vom Drechsler gedrehte hölzerne Röhrchen, welche oben einen vorstehenden Kopf haben. Ehe die Zünder eingeschlagen werden, müssen sie durch Beraspeln gut in das Mundloch eingepaßt und nach der bestimmten Länge unten

schräge abgeschnitten werden. Der Zünder wird hierauf mit etwas Hanf bewickelt, mit Zünderkitt bestrichen und durch einen Schlägel und Antreiber so weit hineingetrieben, daß er mit dem Kopfe auf die Granate selbst aufliegt. Alsdann wickelt man noch etwas Hanf um den Kopf, und streicht ihn mit Zünderkitt fest an, damit auch die allergeringste Öffnung zwischen Zünder und Granate vermieden werde. Endlich wird bei den Feldgranaten noch eine leinwandne Platte rund um die Granate angedrückt, doch so, daß sie nicht über die Ösen zu liegen kommt. Die Granaten, deren man sich bei Belagerungen bedient, brauchen nicht beplattet zu werden, da ihr Transport nicht so anhaltend ist.

§. 136.

Das geschmolzene Zeug wird auf folgende Weise angefertiget: man läßt 20 Pfund geläuterten Schwefel in einem messingenen Kessel (Grapen) über ganz gelindem Feuer zergehen, und rührt nach und nach mit aller Vorsicht 20 Pfund Kornpulver und 3 Pfund Mehlpulver hinein, gießt die Masse auf eine eiserne oder steinerne Platte und läßt sie erkalten; alsdann wird sie in so kleine Stücke geschlagen, daß sie in die Mundlöcher der Granaten hineingehen, und mit einer Auflösung von Kornpulver in Kornbranntwein (sogenannter Anfeurung) überstrichen, um das Entzünden zu erleichtern.

Man pflegt auch das geschmolzene Zeug in hölzerne, eigends dazu gemachte Formen, zu gießen.

§. 137.

Die Zünder werden aus Lindenholz gedreht; ihre

Länge, ohne den Kopf, beträgt bei der 7 und 10pfündigen Granate 5,25, bei der 25pfündigen aber 7,50 Zoll. Der Kopf ist $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll hoch und $1\frac{2}{3}$ — $1\frac{1}{4}$ Zoll stark; die Stärke des Zünders richtet sich nach der Weite des Mundlochs der Granate, die Bohrung ist bei allen Zündern 0,30 Zoll, so wie die unter derselben stehenbleibende Holzstärke 0,40 Zoll. Der Kopf bildet inwendig eine halbkugelartige Aushöhlung. Der Satz womit die Zünder vollgeschlagen werden, besteht aus einem Theile Schwefel, 2 Theilen Salpeter und 2 Theilen Mehlpulver, welches sämmtlich auf das feinste gerieben und untereinander gemengt werden muß, so daß der Satz durch und durch eine gleiche Farbe erhält. Ehe die Zünder geschlagen werden, sind sie sorgfältig zu prüfen, ob sich keine Risse oder Wurmlöcher zeigen; alsdann werden sie in ein Loch in einem Klotz fest eingesteckt, damit die Gewalt des Schlagens sie nicht zersprengt. Der Satz wird mit einem kleinen Schaufelchen nach und nach eingefüllt, und Schaufel für Schaufel mit 12 recht gleichförmigen Schlägen festgeschlagen, wobei man sich eines eisernen Stempels und eines hölzernen Schlägels bedient. Oben mit der letzten Schaufel wird eine 8 Zoll lange Zündschnur (Anfertigung weiter unten) mit eingeschlagen, in die Aushöhlung des Kopfs zusammengelegt und etwas Mehlpulver dazwischen gestreuet.

Um die Zünder gegen den Staub und überhaupt gegen äußere Unfälle beim Transport zu verwahren, legt man zuerst einen kleinen papiernen Deckel über die Zündschnur in den Kopf und zuletzt klebt man eine

papierne, rundum eingekerbte Platte über, welche auf allen Seiten fest angedrückt wird. Als Bindemittel dient dazu der Kleister, dessen Verfertigung später beschrieben werden soll.

§. 138.

Die Güte der geschlagenen Zünder wird dadurch erkannt, daß man aus jedem Hundert einige aufspaltet und untersucht, ob der Satz wie ein blankes Eisen aussieht und so fest ist, daß man nichts davon abkratzen kann; auch wenn 2 gleichgroße Zünder eine gleiche Anzahl Sekunden brennen und zwar mit gleichförmigem Feuer und nicht ruckweise.

Die Länge der Zünder, d. h. bis dahin wo sie abgeschnitten werden, wird bei den Feldgranaten so lang gemacht, daß sie noch etwas vom Boden abstehen und zu dem Ende werden sie schräge abgeschnitten, damit sie ja nicht unten aufstoßen können. Bei den Zündern welche zu Revüen gebraucht werden, wird unten ein Ende Zündschnur angebunden, um das wenige Pulver besser zu entzünden, was in den Granaten eingeladen wird und nur grade so viel Kraft hat, den Zünder herauszuwerfen, welches man den Ausstoß nennt.

§. 139.

Zur Anfertigung von 1000 Stück 7, 10 oder 25 pfündiger Zünder bedarf man 33 Pfund melirten Satz, und eine Länge von 4½ Zoll brennt 17 bis 18 Sekunden.

Zum Krepiren der Granaten bedarf die 7pfündige einer Ladung von 1 Pfund, die 10pfündige 1½ und

die 75pfündige $2\frac{1}{2}$ Pfund F Pulver, zum Ausstoß aber wird nur 1, 2 bis 3 Loth gerechnet.

Eigentlich soll eine Granate in dem Augenblick krepiren, wenn sie auf die Erde einschlägt, oder noch eine Hand breit von ihr entfernt ist, allein dies hängt von der Wurfweite ab, wenn gleich die Zünder richtig berechnet sind. Sind diese aber zu kurz, oder schlecht geschlagen, so krepirt die Granate in der Luft und thut wenig oder gar keinen Schaden. Sind die Zünder zu lang oder ist der Satz zu langsambrennend (faul), so liegt die Granate noch eine Weile auf der Erde still, ehe sie krepirt, und giebt dem Feinde Zeit, sich durch Niederwerfen oder Vorbewegen vor der Gefahr zu sichern. Am scheinbar-fürchterlichsten ist die Wirkung der Granaten im Walde und des Nachts, auch gegen volle Infanterie-Quarrees, ja eine einzige Granate ist oft hinreichend ein solches Quarree auseinander zu sprengen, wenn sie mitten hineinschlägt und krepirt noch ehe sie den Boden erreicht hat. Man hat die Frage aufgeworfen, ob nicht Granaten auch aus Kanonen geschossen werden könnten? Allerdings würde ihre Wirkung gegen Wälle außerordentlich seyn, da jede Granate auf diese Art tiefer in die Brustwehr eindringen und als eine kleine Mine zu betrachten seyn würde. Freilich müßten dann die Zünderköpfe in das Eisen der Granate versenkt werden, weil sie, wenn sie wie bei den Granaten der Haubitzen hervorständen, nothwendig in dem langen Kanonenlaufe abgestoßen werden würden.

§. 140.

Es ist im vorigen der Zündschnur und des Kleisters erwähnt worden; beide muß der Artillerist anzufertigen verstehen.

Die Zündschnur besteht aus 3fachem baumwollenen Garn, welches zuerst auf einen Knaul und dann in einen irdenen Napf gewickelt wird, welcher mit einem dünnen, aus Kornbranntwein und Kornpulver gemachten Teige angefüllt ist. Wenn das Garn den Teig (Anfeurung) völlig angesogen hat, wickelt man es wieder heraus und zieht es durch einen leeren Zünder, gleichsam als Leere, worauf die Schnur auf einen Haspel gewickelt und mit Mehlpulver, noch wenn sie naß ist, gut eingepudert wird. Auf 1 Pfund baumwollen Garn rechnet man $2\frac{1}{2}$ Quart Brantwein, $2\frac{3}{4}$ ℔ Korn- und 5 Pfund Mehlpulver.

Um Kleister anzufertigen, läßt man 4 Loth Leim und 2 Loth Alaun in 2 Quart Wasser klein kochen. Während dem wird 1 Pfund weiße Stärke (Kraftmehl) mit Wasser kalt eingerührt und das kochende Leimwasser darauf gegossen, wobei die Masse gut umgerührt werden muß; nachher läßt man es noch einmal aufkochen, damit der Kleister die Gestalt eines dicken Breis bekomme.

Der Zünderkitt, dessen im vorigen erwähnt worden, besteht aus 1 Theil Wachs und 2 Theilen Terpentin, beides wird über gelindem Kohlenfeuer geschmolzen und gut durcheinander gerührt.

Zu 100 Stück 7 und 10pfündigen Zündern braucht

man 9 Pfund Zünderkitt, zu 100 — 25pfündigen aber 12 Pfund.

§. 141.

Kartätschen. Die Haubitzkartätschen werden von Pontonblech angefertiget und mit Vorderblech inwendig gefüttert. Der eingelöthete blecherne Boden steht bei der 7pfündigen $1\frac{1}{4}$ und bei der 10pfündigen 2 Zoll von unten herauf, und der Bodenspiegel wird eben so eingesetzt und befestiget, als bei den Kanonen-Kartätschen. Aus 25pfündigen Haubitzen, welche nicht mehr zum Feldgeschütz gerechnet werden, pflegt man keine Büchsenkartätschen zu schießen. Die 7pfündige Büchse wird mit 70 Stück 6löthigen und die 10pfündige mit 56 Stück 12löthigen Kugeln gefüllt; wollte man bei den erstern auch die 12löthigen und bei den letztern auch die 6löthigen Kugeln anführen, so würden jene auf 100 Schritt und diese auf weniger als 500 Schritt die beste Wirkung haben.

Das Gewicht der Haubitzkartätschen wird so eingerichtet, daß es das Gewicht der gefüllten Granaten um nicht viel übersteigt, wobei die Schwere des eisernen Kartätschspiegels mit in Anschlag gebracht werden muß, welche hier viel bedeutender ist, als bei den Kanonenkartätschen; ein solcher 7pfündiger Spiegel wiegt nämlich $2\frac{1}{2}$ und ein 10pfündiger $3\frac{1}{2}$ Pfund.

Die Anfertigung der Haubitzkartätschen geschieht ganz auf dieselbe Weise wie die der Kononenkartätschen, nur mit dem Unterschiede, daß sie ein für sich allein bestehendes Geschoß ausmachen, das mit der Pulverladung nicht verbunden wird. Der hölzerne Spiegel

welcher auf den eisernen zu stehen kommt, hat eine halbkugelförmige Gestalt, um genau in den Kessel der Haubitzen zu passen; an diesen wird die Kartätschbüchse angenagelt.

Zuletzt wird außerhalb der Büchse die in derselben enthaltene Kugelgattung bemerkt.

§. 142.

Brandkugeln. Sie bestehen aus einem eisernen Gestelle, welches gleichsam mehrere kreuzweis durch einandergeschobene Zonen einer Kugel darstellt, zwischen welche eine Masse, als Feuerstoff, gestopft und durch eine Brandröhre entzündet wird; durch die Zwischenräume zwischen den Zonen schlägt alsdann die Flamme heraus und theilt den brennbaren Gegenständen die sie erreichen kann, das Feuer mit.

Ein solches Gestell wird ein Brandkugelkreuz genannt; dessen Anfertigung geschieht folgendermaaßen.

Zwei eiserne Bänder $1\frac{1}{4}$ — 2 Zoll breit und $\frac{1}{4}$ Zoll stark werden in der Mitte rechtwinklicht auf einander geschmiedet und so gebogen, daß sie ein kugelartiges oder vielmehr eiförmiges Gerippe bilden, dessen kleinster äußerer Durchmesser $\frac{1}{2}$ Zoll kleiner als die Weite des Haubitzlaufs, der größere aber $1\frac{1}{2}$ Zoll größer als der kleine Durchmesser ist. Da wo die beiden Bänder wieder zusammengebogen sind, werden sie an eine eiserne Platte angeschmiedet, welche ein hohles Kugelsegment von $1\frac{7}{8}$ — 3 Zoll Höhe und $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke bildet, und als Spiegel gegen den Stoß der Pulverladung der Haubitze dient.

Zu mehrerer Festigkeit wird ein Reifen, halb so

breit als die Bänder, in der Mitte rund herum geschmiedet, durch welchen die eigentlichen Brandöffnungen gebildet werden, diese bestehen in 4 sphärischen Dreiecken und 4 sphärischen Trapezien. Oben wo beide Hauptbänder kreuzweis übereinander geschmiedet sind, wird ein Mundloch von 1 — 1¼ Zoll Weite eingehauen, um den Zünder anbringen zu können und rund um das Mundloch ist die Eisenstärke ½ — ¾ Zoll.

Ein solches Brandkugelkreuz, mit Einschluß des beutelartigen Überzuges, und zwar ein 7pfündiges wiegt 5 bis 6½ Pfund, ein 10pfündiges 8½ — 10 Pfund und ein 25pfündiges 17 — 18 Pfund.

§. 143.

Der eigentliche Feuerstoff oder Brandkugelsatz kann aus verschiedenen Materialien zusammengesetzt werden, die sich besonders dadurch unterscheiden, daß statt des schwarzen Pechs der grüne Pech als Binde- und feuernährendes Mittel gewählt wird. Bei der Preußischen Artillerie ward in der letztern Zeit folgende Komposition als Brandkugelsatz angenommen:

15 Pfund grünen Pech.
5 Pfund Mehl- und 35 Pfund Kornpulver (oder auch 40 Pfund Kornpulver allein.)
1 Pfund Talg und 1 Pfund gehacktes Werg.

Von diesem Satze gehen 5 — 6 Pfund in eine 7pfündige, 7 — 8 Pfund in eine 10pfündige und 16 — 20 Pfund in eine 25pfündige Brandkugel. Die Anfertigung des Brandkugelsatzes selbst geschieht auf folgende Weise.

Man läßt den geläuterten Pech in einen kupfer-

nen Kessel recht heiß werden, schneidet das Talg in kleine Stücke und thut sie zu dem Pech. Wenn diese Masse heiß und fließend geworden ist, und sich über die Oberfläche eine dünne Haut zeigt, wird sie vom Feuer abgenommen und eine kurze Zeitlang stehen gelassen, damit sich alle Unreinigkeiten setzen. Hierauf wird die Masse in einen andern heiß gemachten Kessel gegossen, der in die Erde gesetzt wird, zu welchem Ende das Loch vorher geheitzt, aber wieder von allen Feuertheilen gereinigt werden muß. Das Korn- und Mehlpulver wird gehörig gemengt und zu 6 — 8 Pfunden eingetheilet; ein jeder Arbeiter erhält nur ein Theil (um die Gefahr zu mindern) und sie werden in Zwischenräumen bis zum Kessel angestellt. Hierauf wird mit einer Schaufel anfänglich nur wenig Satz in den Kessel geschüttet, um zu versuchen, ob es sich vielleicht entzündet; ist dies nicht der Fall, so schüttet der erste Arbeiter seinen Theil Satz in den Kessel; ein anderer rührt die Masse mit einem Brechholze gut durcheinander, worauf der zweite Arbeiter herantritt und mit der Arbeit so fortgefahren wird, bis der ganze Satz eingeschüttet ist. Alsdann arbeiten 3 Mann mit Brechhölzern, welche mit Leinöl bestrichen sind, die ganze Masse gut durcheinander, wobei das gehackte Werg nach und nach eingeschüttet und mit eingeknetet wird, bis der Satz eine gewisse Geschmeidigkeit erhält.

§. 144.

Die Füllung des Brandkugelkreuzes, oder das sogenannte Stopfen geschieht in der Art, daß man zuförderst das Kreuz mit einem zwillichnen Sacke über-

zieht, und es auf einer hölzernen Tafel zwischen dreien Pflöcken festklemmt. Der Satz wird mit hölzernen Spaten nach und nach eingefüllt, und mit einem eigenen sogenannten Stopfholze festgestopft, wobei sich die Arbeiter nicht verweilen dürfen, damit der Satz nicht erkalte.

Es müssen alle Lücken vermieden, auch dahin gesehen werden, daß keine Masse zwischen Kreutz und Beutel sich einklemmt, sondern daß die Kugel rund und fest wird. Wenn die Brandkugel vollgestopft ist, wird ein mit Leinöl bestrichener, sogenannter blinder Zünder in das Mundloch eingeschlagen und die Kugel zum Erkalten in die Erde gegraben.

Eine Brandkugel erhält einen gewöhnlichen, aber nur 2 Zoll langen Granatenzünder, an welchem ein Stück Zündschnur befestigt ist, dann wird der Beutel dicht an den Zünder zusammengebunden und die ganze Kugel in zerlassenes schwarzes Pech getaucht, welches man die Taufe nennt.

Eine fertige 7pfündige Brandkugel wiegt 9 — 10 Pfund, eine 10pfündige 14 — 17 und eine 25pfündige 33 — 36 Pfund.

§. 145.

Leuchtkugeln. Sie werden ganz auf die nämliche Art angefertiget wie die Brandkugeln, auch sind die Kreutze dazu nach eben den Maaßen konstruirt. Der Satz ist aber verschieden, da er ein helles weißes Feuer hervorbringen soll; anfänglich glaubte man dies nur durch einen Zusatz von Antimonium zu bewirken, allein man überzeugte sich, daß der Salpeter dieselbe

Wir-

Wirkung hervorbringt und deshalb ist folgender Satz in der letzten Zeit in Anwendung gebracht worden, nämlich: 20 Pfund Schwefel, 26 Pfund Salpeter und 2 Pfund Mehlpulver.

Von diesem Satze gehen 6 — 8 Pfund in eine 7pfündige 9 — 11 Pfund, in eine 10pfündige und 18 — 20 Pfund in eine 25pfündige Leuchtkugel. Eine fertige 7pfündige Leuchtkugel wiegt 12 — 13 Pfund, eine 10pfündige 17 und eine 25pfündige 37 — 38 Pfund.

Um den Leuchtkugelsatz zu bereiten wird der Schwefel in einem metallnen Grapen über gelindem Kohlenfeuer geschmolzen, und dann der Grapen, wie bei den Brandkugeln, in ein Loch in die Erde gesetzt. Die übrigen Materialien, welche vorher auf einer Reibetafel gut durcheinandergearbeitet worden sind, werden eben so eingetheilt, und nach und nach eingeschüttet und mit Brechhölzern durchgearbeitet. Hierauf verfährt man beim Stopfen eben so wie bei den Brandkugeln, versieht die Leuchtkugeln mit einem Zünder und taust sie mit schwarzem Pech. Um sie oben von den Brandkugeln äußerlich unterscheiden zu können, werden sie mit rothem Feuerkitt überstrichen, dessen Anfertigung in der Art geschieht, daß man starkes Leimwasser kocht und nach und nach so viel Ziegelmehl einrührt, bis es ein dünner Brei wird. Der Feuerkitt muß warm verarbeitet werden.

§. 146.

Die Haubitzkartuschen werden auf dieselbe Art aus Etamin angefertiget wie die der Kanonen. Die Scha-

blone wird 3 Durchmesser der Kammer lang und eben so breit gemacht, übrigens ganz nach den nämlichen Grundsätzen proportionirt wie bei den Schablonen der Kanonenkartuschen. Sie erhalten natürlich keinen Spiegel, sondern werden über dem Pulver mit einem Feuerwerksknoten zugebunden. Die 7pfündige Kartusche wird mit 2 Pfund, die 10pfündige mit $2\frac{3}{4}$ und die 25pfündige mit 6 Pfund Pulver gefüllt, die Höhe des Pulvers beträgt bei der erstern 6,20, bei der zweiten 7,80 und bei der letztern 9,50 Zoll. Zur Anfertigung von 100 Stück braucht man bei den 7pfündigen 28, bei den 10pfündigen 35 und bei den 25pfündigen 60 Ellen $\frac{3}{4}$ breiten Etamin, und 4 — $4\frac{1}{2}$ — 5 Loth Kameelgarn.

§. 147.

4. Mortiermunition.

Bomben. Sie sind von den Granaten durch nichts als durch den Namen unterschieden; bis zur 25pfündigen ist daher alles dasjenige gültig, was darüber bei Gelegenheit der Haubitzmunition gesagt worden.

Die gebräuchlichsten Bomben bei Belagerungen sind die 50pfündigen, allein in manchen Festungen sind noch 60 und 75pfündige vorhanden, deren Maaße hier mit aufgenommen werden sollen.

Für eine Bombe.	50 ℔ ge.	60 ℔ ge.	75 ℔ ge.
Durchmesser des Laufs . . .	10,85 Zoll	11,60 Zoll	12,50 Zoll
Äußerer Durchmesser der Bomben	10,68 —	11,36 —	12,25 —
Innerer — — —	7,15 —	7,56 —	8,20 —
Eisenstärke am Mundloch . .	1,33 —	1,60 —	1,75 —
— am Boden	2 20 —	2,20 —	2,30 —
Gewicht der ganzen Bombe . .	122 ℔.	140 ℔.	183 —
Pulver zum Krepiren	3 — 5 —	4 — 6 —	6 — 8 —

Die Bomben werden auf die nämliche Weise untersucht, geprüft, ausgepicht und geladen wie die Granaten, nur die Zünderlänge ist bei ihnen von jenen verschieden. Für die Elevation des 45sten Grades, als der gebräuchlichsten, wird nämlich auf die ersten hundert Schritte der Wurfweite $1\frac{3}{4}$ Zoll, und auf jede hundert Schritt mehr $\frac{1}{4}$ Zoll vermehrte Zünderlänge gerechnet, so daß der Zünder bei 800 Schritt Wurfweite und 45° Elevation $3\frac{1}{2}$ Zoll lang seyn wird.

§. 148.

Spiegelgranaten. In der Stelle der Kartätschen, deren man sich bei Mortieren in der Regel nicht bedient, sind die Spiegelgranaten eingeführt worden. Sie erhalten ihren Namen von dem sogenannten Hebespiegel auf den sie in dem Laufe des Mortiers regelmäßig aufgepackt werden. Eine Spiegelgranate hat $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, und wird ganz eben so angefertigt wie eine gewöhnliche Granate, außerhalb noch mit schwarzem Pech getauft und in Löschpapier gewickelt, um das etwanige Zünden beim Einpacken in den Mortier zu verhüten.

Nur größere Mortiers eignen sich zum Gebrauche der Spiegelgranaten; die Art sie einzuladen ist folgende:

Der Hebespiegel ist von Holz und nach der Größe des Mortiers halbkugelförmig abgedreht; er hat in der Mitte ein Loch, durch welches eine doppelte Zündschnur geht, welche bis in die Kammer des Mortiers reicht. Nachdem der Mortier geladen und gerichtet worden, setzt man den Hebespiegel ein, und auf

diesem die kleinen Granaten dergestalt im Kreise herum, daß alle Zünder (welche vorher geöffnet werden) nach der Mitte des Mortiers zu liegen kommen. Die Elevation des letztern ist gewöhnlich 30, auch 25 Grad, und der 50pfündige bekommt ¾ — 1 Pfund F Pulver zur Ladung. Alle Zündschnuren der kleinen Zünder werden mit der mittelsten Hauptzündschnur in genaue Berührung gebracht, damit keine Granate versagt oder blind geht. In einen 50pfündigen Mortier gehen 24 Stück Spiegelgranaten hinein; man bedient sich derselben besonders beim Angriffe oder der Vertheidigung des bedeckten Weges und des Grabens.

§. 149.

Brandbomben. Sie sind schwächer an Eisen als die gewöhnlichen Bomben und haben an den Seiten 4 — 5 Brandlöcher, welche etwas größer als die Mundlöcher der Bomben sind. Unten auf dem Boden legt man eine mit Pulver angefüllte Wurst, damit die Brandbombe, wenn der Satz ausgebrannt ist, zerspringt.

Der Brandsatz dazu besteht aus 9 Pfund grünem Pech, 2 Pfund Kolophonium, 1 Pfund Salpeter, 6 Pfund Mehlpulver und 24 Pfund Kornpulver, welcher eben so wie der Brandkugelsatz zubereitet wird. Die Brandbombe wird damit, so wie auch alle Brandlöcher vollgestopft, und wenn der Satz noch geschmeidig ist, wird mit einem mit Leinöl bestrichenen dünnen Stempel von jedem Brandloche eine Kommunikationsröhre bis zu dem Zünder durchgebohrt, damit das Feuer zu allen

Löchern zugleich herausbrennt. Die Zünder sind nur halb so kurz wie bei den gewöhnlichen Bomben.

Diese Art Bomben werden von den alten Feuerwerkern Karkassen genannt.

§. 150.

Brand- und Leuchtkugeln. Diese haben dadurch, daß sie aus Mortieren geworfen werden, keinen Unterschied von denen der Haubitzen; deshalb findet alles, was im Vorigen über ihre Anfertigung gesagt worden ist, auch bei ihnen Anwendung.

§. 151.

Steinkörbe. Bei der Grabenvertheidigung bedient man sich der Steinkörbe, als eins der wohlfeilsten Geschosse; in einer belagerten Festung kann es wenigstens daran nicht mangeln, denn man darf nur das Straßenpflaster aufreißen, was ohnehin bei jeder Belagerung geschehen muß.

Zu den Steinwürfen werden entweder eiserne, eigends dazu gegossene, oder alte halbinvalide metallene Mortiers genommen, an welchen nichts mehr zu verderben ist. Die eisernen Steinmortiere sind 80pfündige, sie haben 15 Zoll Durchmesser und 1 Fuß 7 Zoll Fluglänge. Die Steinkörbe werden aus Weiden geflochten und so eingerichtet, daß sie den ganzen Flug ausfüllen. Auf die Pulverladung kommt ein hölzerner Hebespiegel wie bei den Spiegelgranaten; sind keine aufzutreiben, so geht es auch ohne dieselben, dann muß der Korb aber unten nach der Gestalt des Kessels halbkugelförmig geformt seyn. Wenn der Mortier geladen und gerichtet ist, wird erst der Korb eingesetzt und dann

die Steine, und zwar Feld = oder Kiesel =, aber keine Ziegelsteine eingepackt, so viel als hineingehen wollen.

§. 152.

Die Mortiere werden nicht mit Kartuschen, sondern mit dem Lademaaße mit losem Pulver geladen. Werden aber Mortiere mit ins Feld genommen, so müssen die Ladungen in Kartuschen gefüllt werden; man führt alsdann mehrere von verschiedenem Gewicht zu den verschiedenen Elevationen mit.

§. 153.

5. Gewehrmunition.

Die Infanterie und Kavallerie sollte eigentlich ihre Munition selbst anzufertigen verstehen; theils mangelt es ihnen aber an Geräthschaften, theils ist es ein altes Herkommen geblieben, daß diese Arbeit die Artillerie übernimmt, und deshalb hat die Anfertigung der Gewehrmunition bei der Artillerie das Bürgerrecht erhalten.

Die Flinten = und Karabiner = oder Pistolenkugeln werden aus Bley gegossen.

Man bedient sich dazu der steinernen Öfen, in welche eiserne Grapen eingemauert sind. Bei solchen Öfen können 5 Mann gießen und auf jeden Gießer werden 2 Formen mit den Gußkellen und den übrigen nöthigen Geräthschaften gerechnet. Auch muß sich bei jedem Ofen eine Schaumkelle befinden, um die oben schwimmenden Unreinigkeiten des Bleis abzuschäumen. Sobald das Bley in Fluß ist, wirft man etwas kleingestoßenes, geläutertes Pech oder Talg in die Masse,

durch dessen Entzündung sich die fremdartigen Theile vom Blei absondern.

Die Formen sind aus Eisen angefertigt und zum Zusammenklappen eingerichtet, so daß jedesmal 16—20 Kugeln auf einmal gegossen werden können; wenn sie sich erhitzen, werden sie mit Speck eingeschmiert, damit der Guß sich besser von der Form ablöse, und nach etwa 30 Güssen, wechselt man mit den Formen.

Beim Gießen ist die höchste Vorsicht anzuwenden, daß keiner Feuchtigkeit Zutritt zu dem geschmolznen Blei verstattet wird; ein einziger Wassertropfen ist hinreichend eine Explosion hervorzubringen und mehrere Zentner Blei aus dem Kessel herauszuwerfen, woraus viel Gefahr für die angestellten Arbeiter entstehen kann; die Arbeiter ziehen deshalb Filzkappen über den Kopf.

Wenn die Güsse erkaltet sind, werden die Kugeln mit einer in einem hölzernen Klotze befindlichen Zange abgekniffen und mit einem Messer rein abgeputzt. Zu den Schändlichkeiten in der Ausübung des Kriegshandwerks gehört, wenn die Hälse an den Kugeln nicht abgekniffen oder gar gekerbt werden; die Neufranken machten sich in dem Revolutionskriege dessen schuldig. — Auf jeden Gießer kann 1 Kneifer und 2 Putzer gerechnet werden; bei jedem Ofen werden 3 Handlanger angestellt. Auf jeden Zentner Blei rechnet man 6 Pfund Abgang. Es sollen 17 Stück Flinten-, oder 26 Karabinerkugeln 1 Pfund wiegen. Die Pistolenkugeln sind die nämlichen wie die Karabinerkugeln. Ein Flintenlauf hat 0,64, ein Karabinerlauf aber nur 0,54″ Durchmesser.

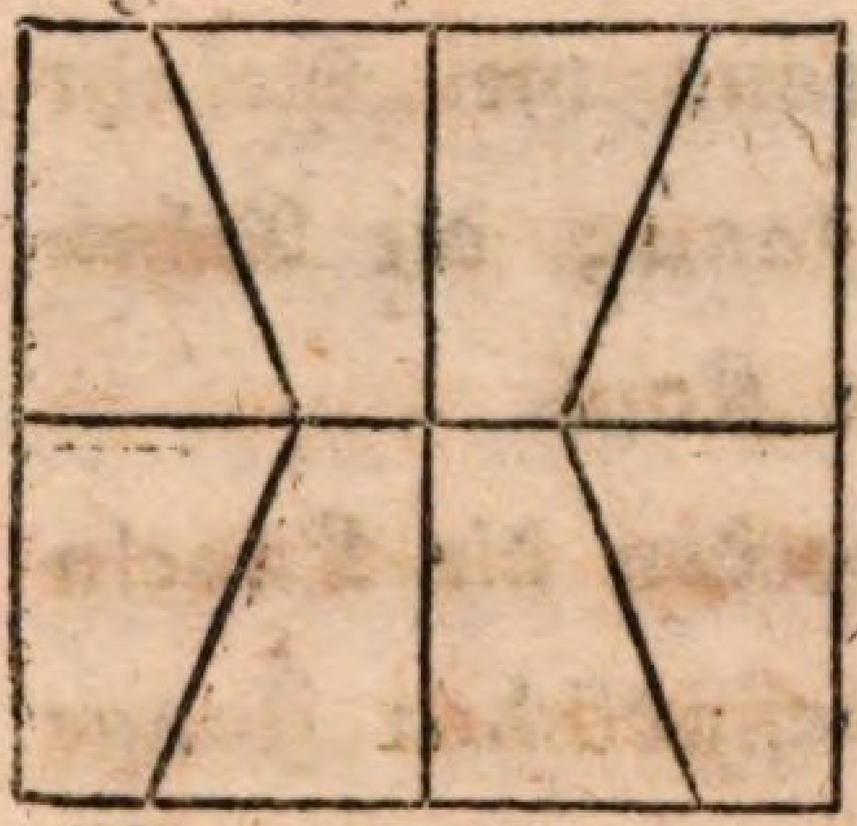
Um die Größe der Kugeln zu untersuchen, dient

ein blechernes Kugelsieb; die Löcher sind für Flintenkugeln 0,66″ und die Karabinerkugeln 0,56″ weit.

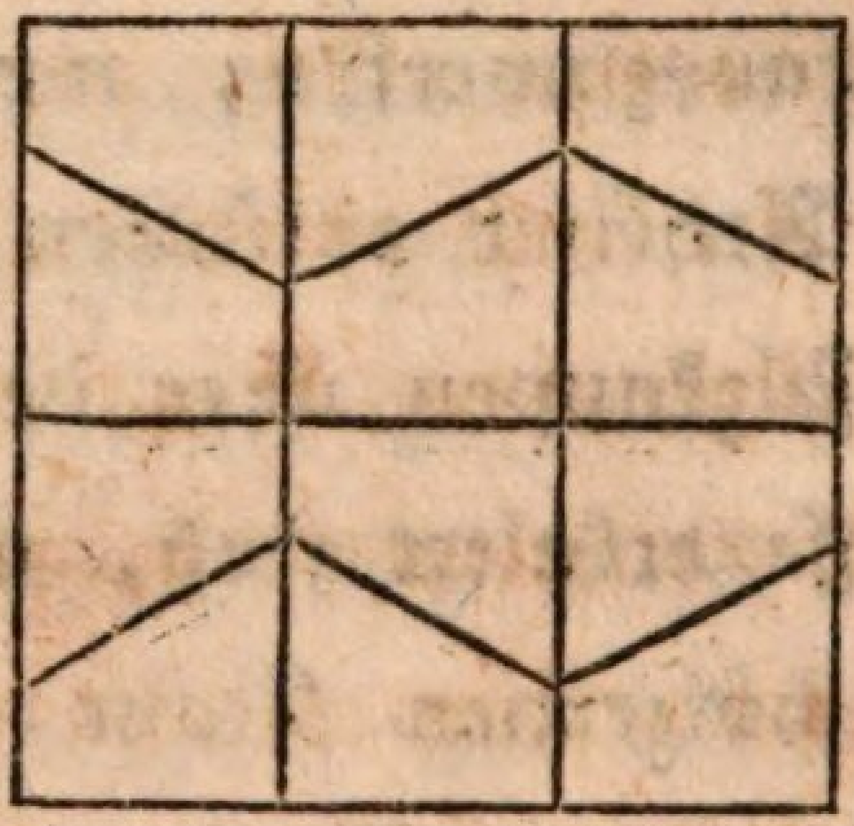
§. 154.

Die **Patronen** werden von Schreibpapier gemacht; Druckpapier würde nicht dauerhaft genug, auch zu weich seyn. Aus einem Bogen Papier von gewöhnlicher Größe können 8 Flinten- oder 12 Karabinerpatronen geschnitten werden; hat das Papier eine Breite von 13½ Zoll, so kann man 10 Flintenpatronen daraus schneiden. Die Eintheilung des Bogens ist für alle 3 Arten aus beistehenden Figuren zu ersehen.

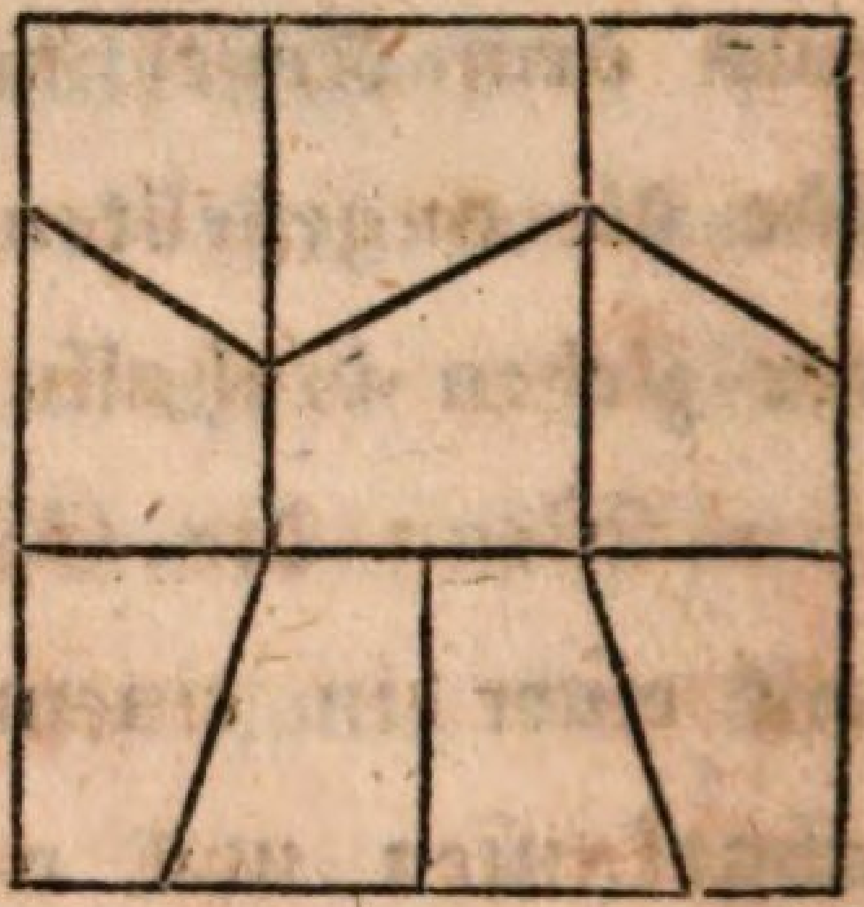
Flintenpatronen.



Karabinerpatronen.



Neue Art.



Nach der ersten Art wird eine Patrone 6,25″ hoch, 5,58″ unten und 2,79″ oben breit. Die Karabinerpatronen werden 5,58″ hoch, unten 4,15″ und oben 2,10″ breit.

Nach der dritten Art wird die Patrone 5,30 bis 5,58″ hoch, unten eben so und oben halb so breit.

Das Papier wird der Größe nach sortirt und jederzeit 5 Buch auf einmal zugeschnitten. Die Verzeichnung geschieht auf dem obersten Bogen mit Rothstein. Ist das Papier etwas zu groß, so theilt man den Überrest zu beiden Seiten ein, damit die Patronen so viel als möglich gleich groß werden. Das Schneiden

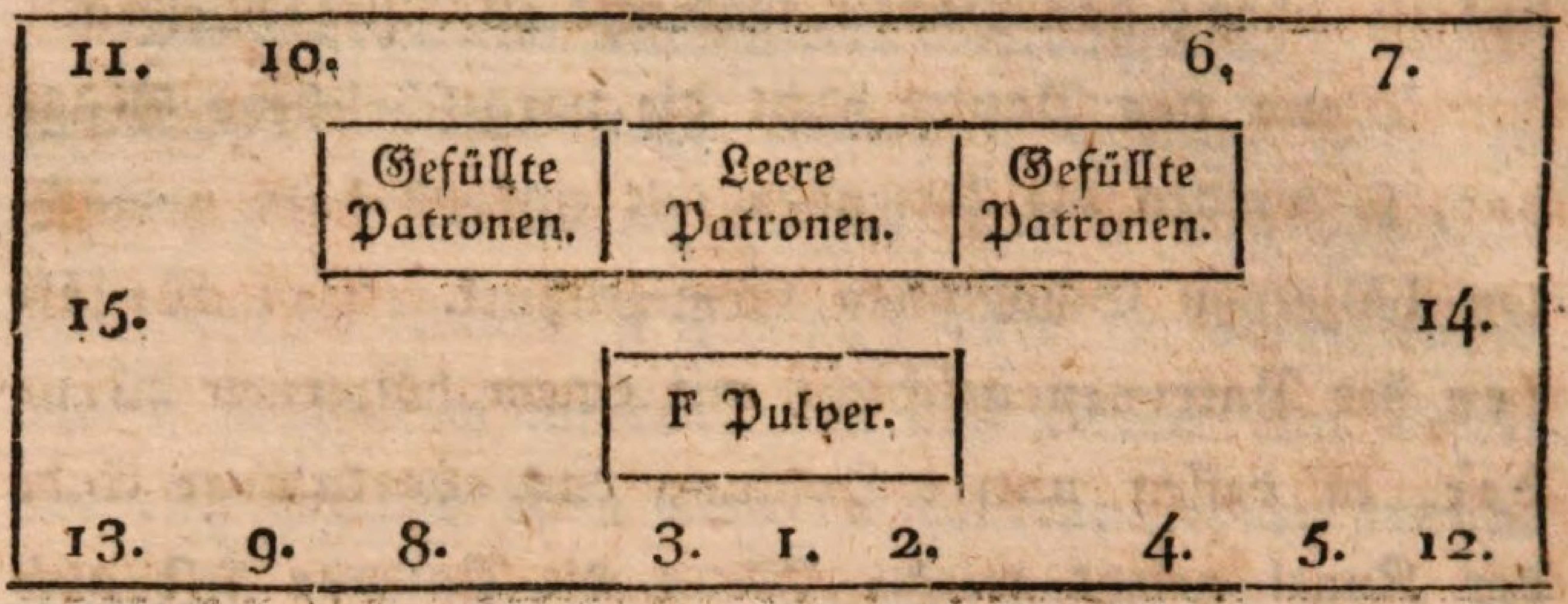
geschieht auf einem hölzernen Schneidebrette, worin ein eisernes Linial mit einem Trittbrette befestigt ist; man bedient sich dazu eines eisernen Schnitzers, und hat darauf zu sehen; das Papier senkrecht zu durchschneiden.

Wenn das Papier nicht die vorgeschriebene Größe hat, so werden die Patronen mit eigends dazu gemachten hölzernen Schablonen vorgezeichnet. Das Rolliren der Patronen geschieht mit einem hölzernen Winder, in dessen untere Hohlung das abgekniffene Ende der Kugel gelegt wird. Wenn die Patrone fest aufrollirt ist, wird sie über der Kugel mittelst eines nicht zu starken Bindfadens, welcher am Tisch befestiget ist, zusammengewürgt und mit Zwirn festgebunden. Die Engländer würgen die Patronen nicht, sondern leimen sie über der Kugel in einer hohlen hölzernen Form zusammen. Zehn Mann können in einem halben Tage 3000 und in einem ganzen Tage 5000 Patronen rolliren.

§. 155.

Zum Füllen der Patronen mit Pulver, werden sie in einen Kasten aufrecht neben einandergesetzt; ist die Zeit nur kurz zugemessen, so schüttet man eine Mulde mit F Pulver über sie aus, bis sie beinahe voll sind, nimmt sie dann einzeln heraus und mißt die Pulverhöhe mit einem Stäbchen ab, welches bei Flintenpatronen, zu 1 Loth Pulver, 3¾ Zoll, bei Karabiner- oder Pistolenpatronen, zu 2½ Quentchen, nur 3,23 Zoll lang ist. Das übrige Pulver wird herausgeschüttet und das Papier 1 Zoll lang über dem Pulver abgeschnitten.

Nach der Regel aber darf man nicht so verfahren, sondern die Arbeiter werden dabei auf folgende Art angestellt.



Nach dieser Anstellung füllt No. 1, und No. 2 und 3 halten die Trichter. No. 4, 5, 6 und 7 binden rechterhand, und No. 8, 9, 10 und 11 binden linkerhand die Patronen zu. No. 12 und 13 leeren die Patronen und No. 14 und 15 verpacken sie. No. 16 und 17 werden als Handlanger gebraucht. Man braucht also 17 Arbeiter, wenn das Füllen rasch von statten gehen, und eins in das andre eingreifen soll.

Wenn die Patronen gefüllt sind, werden sie über das Pulver abermals zusammengewürgt und nachher gebunden. Hat man keine Zeit übrig, so werden sie blos über dem Pulver zusammengekniffen. Zum Füllen bedient man sich kleiner blecherner Mäßchen, welche genau die gehörige Menge Pulver enthalten und jedesmal mit einem Hölzchen abgestrichen werden.

§. 156.

Die fertigen Patronen werden in blechernen Büchsen geleert, und wenn ihre Größe richtig befunden worden, bundweise verpackt; ein jedes Bund enthält deren 20 Stück. Man bedient sich dazu einer eigenen

hölzernen Form, welche Sattel genannt wird und einen viereckigen, oben offenen Raum bildet, welcher 4 Patronen der Breite nach und 5 der Höhe nach in sich faßt. Zu jedem Bunde gehört ein halber Bogen Papier und ein 3 Fuß langer Bindfaden. Beim Packen werden die Patronen so gelegt, daß niemals Kugel auf Kugel zu liegen kommt. Alsdann wird das Papier an den Enden mit 4 Kniffen über einandergelegt, mit dem Bindfaden übers Kreuz geschürzt und an einer Ecke festgebunden. Ein Bund Flintenpatronen wiegt 1 Pfund 20 Loth, und ein Bund Karabinerpatronen 1 Pfund 5 Loth.

§. 157.

Der Armee werden die Patronen in eignen dazu bestimmten sogenannten Patronenwagen nachgefahren. Um sie besser transportiren zu können, werden sie in hölzerne Kasten gepackt, wovon die kleinere Sorte 48 Bunde Flinten- oder 64 Bunde Karabinerpatronen, und die größere 70 Bunde Flintenpatronen enthält. Von solchen Kasten gehen 8 in einen Bataillon-Patronenwagen, wovon jedoch nur 7 mit Patronen und 1 mit Gewehrsteinen gefüllt sind, mithin werden 15400 Flintenpatronen bei jedem Bataillon mitgefahren.

§. 158.

6. Besondere Geschosse.

Kettenkugeln; — Stangenkugeln. Man bedient sich derselben zu Lande nicht, sondern blos zur See, um damit desto zerstörender gegen das Tau- und Segelwerk (Takelage) zu wirken. Die Kettenkugeln

bestehen aus 2 hohlen eisernen Halbkugeln, welche mit einer kleinen Kette verbunden sind, die in den innern hohlen Raum paßt, so daß die Kugel den Anschein einer vollen Kugel erhält, und erst, wenn sie das Rohr verlassen hat auseinander fliegt, jedoch immer an der Kette gefesselt bleibt. Die Stangenkugeln bestehen aus 2 eisernen Halbkugeln, welche statt mit einer Kette, hier mit einer eisernen Stange verbunden sind, und ebenfalls nur im Seekriege, und auch da nur sehr selten gebraucht werden.

§. 159.

Die Rebhünergranaten. Sie sind jetzt nicht mehr in Gebrauch, einestheils weil sie zu theuer sind, anderntheils weil sie nicht denjenigen Nutzen geleistet haben, den man sich anfänglich von ihnen versprach. Sie werden wie eine gewöhnliche Granate konstruirt, nur daß rund um den Zünder 3 ovale Öffnungen befindlich waren, in welche kleine Granaten, oder sogenannte Flaschen, eingesetzt wurden, welche beim Zerspringen umherflogen, mittelst kleiner Zünder in Brand geriethen und endlich auch zersprangen.

In der Schlacht vor Leipzig, im Jahre 1813, schossen die Franzosen mit Rebhünergranaten, richteten jedoch nicht den allermindesten Schaden damit an; wahrscheinlich hatten sich noch einige in den Depots vorgefunden und wurden bei dieser Gelegenheit verbraucht.

§. 160.

Die Schuvalows. Dieses Geschoß, in Rußland erfunden, machte im 7jährigen Kriege Epoche. Die Schu-

valows, nach ihrem Erfinder, einem Russischen Obristen, so genannt, unterschieden sich von allem übrigen Geschütz dadurch, daß ihr Lauf keine runde, sondern eine ovale Gestalt hatte; die Geschosse, ihrer Natur nach Granaten, waren natürlich analog konstruirt, und man beabsichtigte hauptsächlich, eine sichere Flugbahn dadurch zu erhalten, auch den Streuungskegel der Kartätschen mehr auf die Breite, als auf die Höhe auszudehnen. Die Sache wurde so geheim betrieben, daß die Mündung der Schuvalows beständig mit einem Schlosse verschlossen wurde und die bedienenden Artilleristen einen besondern Eid leisten mußten. In der Schlacht von Zorndorf fiel endlich ein solcher Schuvalow in Preußische Hände, das Geheimniß ward enthüllt, aber nicht des Nachahmens werth befunden. Wenn anders Getöse den Soldaten schrecken kann, so möchte es diese Art Granaten thun, welche, ihrer sphäroidalischen Gestalt wegen, ein ungewöhnliches Sausen in der Luft hervorbringen.

§. 161.

Die Shrapnell-shells. Sie sind eine der neuen Englischen Erfindungen und haben ihren Namen nach dem Obristen Shrapnell erhalten. Im Allgemeinen weiß man, daß sie den Granaten am nächsten verwandt sind, allein sie streuen nach dem Zerspringen eine Menge von Flintenkugeln mit großer Gewalt umher, wodurch sie der Kavallerie und Infanterie besonders gefährlich werden; ja man erwies ihnen die Ehre, den Gewinn der Schlacht von Talavera in Spanien,

ihrer Wirkung, der die Franzosen nicht widerstehen konnten, zuzuschreiben.

Ihre Einrichtung ist selbst den Englischen Artilleristen ein Geheimniß, sie werden im Hauptdepot zu Woolwich angefertigt, und da ihr Gebrauch keinen Eigenthümlichkeiten unterworfen ist, so hat man für nöthig gefunden ihre innere Konstruktion nicht bekannt werden zu lassen.

§. 162.

Brandschwärmer. Sie werden wie die gewöhnlichen Lustschwärmer, welche die Größe des Pistolenlaufs haben rollirt, und mit einem Satze von 1 Pfund Mehlpulver und 2 bis 3 Loth Kohlen etwa 4 Zoll hoch geschlagen. Nachher kittet man eine Karabinerkugel mit Rebhüner- oder Zünderkitt auf, und bohrt den Hals etwas auf, welcher sodann auf die gewöhnliche Art angefeuert wird. Zuletzt bindet man eine ordinaire Patrone um den Hals fest, welche mit der Hälfte der gewöhnlichen Ladung gefüllt wird.

Die Brandschwärmer werden durch die Tirailleurs oder Blänker der Kavallerie in die Strohdächer oder Fenster der Häuser hineingeschossen, wenn man ein Dorf in Brand stecken will. Sind die Dächer wirklich nur Strohdächer, so kommt man aber auf einem kürzeren Wege dazu, wenn man die Tirailleurs die Gewehre mit dem Bajonett in das Stroh stecken und sie so abfeuern läßt; das Dach brennt nach wenigen Schüssen.

§. 163.

Leuchtpatronen. Man schoß in früheren Zeiten

Leuchtpatronen ab, um des Nachts auf eine kurze Strecke um sich her sehen zu können. Sie bestehen aus blechernen Hülsen, von der Größe eines Flintenlaufs, welche mit einem Satze von 1 Pfund Mehlpulver und 4 Loth Kolophonium geschlagen waren; man schoß sie aus Infanteriegewehren mit $\frac{1}{2}$ Loth Ladung, allein in der neuern Zeit sind sie ganz aus dem Gebrauche gekommen.

§. 164.

Klebkugeln. Sie wurden ehemals aus Kanonen geschossen, um etwas damit in Brand zu stecken. Man nahm eine Kugel von $\frac{1}{4}$ des Gewichts der gewöhnlichen Kugel, welche erst mit Werg, und dann mit Drath umwunden wurde. Dann wälzte man die Kugel in heißem geschmolzenen Zeuge, bewickelte sie wieder mit Werg und fuhr damit fort, bis die Kugel die gehörige Größe erreicht hatte.

§. 165.

Stankkugeln. Diese werden von den Mineurs in die Gallerien und Kontreminen geworfen, sobald die letztern entdeckt worden sind, um die Mineurs durch den Gestank aus den Gallerien zu vertreiben. Man nimmt dazu gewöhnlich Leuchtkugelsatz und mischt zerschnittene Pferdehaare und geraspeltes Horn darunter. Die Masse wird in Spiegelgranaten gestopft und auf gewöhnliche Art mit einem Zünder versehen.

II. Brandgeräthe. — Signale.

§. 166.

1. Brandgeräth.

Sturmkränze; Sturmsäcke. Sie werden aus doppelt zusammengeleimtem Zwillich verfertigt, so daß 4 Pfund Pulver hineingehen, und hernach mit einem 4 Zoll langen Zünder versehen.

In Ermangelung der Hand- oder andern Granaten läßt man sie bei Erstürmung des Hauptwalls auf die Stürmenden herabrollen. In den Sturmkränzen werden sogenannte Mordschläge (papierne mit Pulver gefüllte Hülsen, an welchen eine Flintenkugel angekittet ist) mit eingepackt.

§. 167.

Pechkränze; Pechfaschinen. Man bewickelt einen Tonnenreif von 8 — 12 Zoll Größe mit Stroh, oder Werg, taucht ihn in eine über Kohlenfeuer geschmolzene Masse von 2 Theilen weißen Pech, 1 Theil Kolophonium, 1 Theil Terpentin, ½ Theil schwarzen oder grünen Pech, 1 Theil weißes Harz und 1 Theil Theer, bestreut den Kranz mit Mehlpulver, klebt einige Stücke geschmolzenes Zeug darauf und umwindet ihn wieder mit Werg, bis er eine Dicke von 2 — 3 Zoll erreicht hat. Zuletzt taucht man ihn nochmal in die vorige Masse.

Der Pechkränze bedient man sich, um Dörfer und Städte, besonders aber Vorstädte vor den Festungen bei entstehenden Belagerungen in Brand zu stecken. Die Pechfaschinen werden zu dem nämlichen Behuf aus Hobelspänen oder trocknem Reisig 1½ Fuß lang und

und 6 — 8 Zoll dick gebunden, und nachher auf die nämliche Art präparirt wie die Pechkränze.

§. 168.

Brandraketten. Sie sind die Erfindung des Englischen Obristen Congreve und werden nicht aus Papier, sondern aus Blech angefertigt. Ihr äußerer Durchmesser beträgt 2½ — 3½ Zoll, ihre Länge im Ganzen 2 — 3 Fuß. Um sie zum Steigen zu bringen, werden sie auf einen Dorn wie gewöhnliche Raketten geschlagen, über der Zehrung aber liegt statt der Versetzung ein Brandsatz, dessen Zusammensetzung nicht bekannt geworden ist, und dem ehemaligen, sogenannten Griechischen Feuer ähnlich seyn soll. Der Brandsatz brennt zu 4 — 6 Brandlöchern heraus; oben ist statt der Spitzkappe, eine kleine Granate aufgesetzt. Die Ruthen bestehen aus 2 gebrochnen, mit einer Vorrichtung zum Einschieben versehenen Stäben, nach Art der gebrochnen Zeltstangen.

Beim Gebrauch wird ein Gestelle aufgeschlagen, das sehr sinnreich eingerichtet ist; man ist damit im Stande der Rakette jede beliebige Elevation zu geben, um sie gegen Städte und Dörfer zu gebrauchen. Gegen Truppen aber sind die Gestelle flach über der Erde unter einer Neigung von wenigen Graden aufgeschlagen, so daß die Raketten gleichsam über die Erde hinwegstreichen. Es ist einleuchtend, daß ihr Gebrauch ein sehr günstiges Terrain erfordert.

Bei der Belagerung von Kopenhagen (1807) wurden diese Raketten zum Erstenmale angewendet und brachten eine große Zerstörung hervor, welche jedoch

mehr der Masse als der eigentlichen Brauchbarkeit zu= zuschreiben seyn dürfte. Die Engländer warfen nämlich von ihren Schiffen in dreimal 24 Stunden gegen 40,000 Brandraketten in die Stadt Kopenhagen.

In den letzten Kriegen waren einige Raketenbatterien dem Preußischen Heere attachirt, und wurden vor Wittenberg und Leipzig gebraucht. Sachkundige Augenzeugen wollen aber ihre Zweckmäßigkeit, besonders im freien Felde, nicht einräumen. Die Engländer fühlten dies wohl selbst, denn sie gaben jeder Raketenbatterie einige reitende Piecen bei, um sie im üblen Terrain nicht ganz wehrlos zu lassen.

§. 169.

2. Signale.

Sturmfackeln. Man siedet Enden von starken Tauen oder von Strickwerk in Salpeterlauge und läßt sie trocknen. Dann werden sie mit einer Masse von feingestoßenem Schwefel, grobem Pulver und Branntwein gut eingerieben. Hierauf werden 3 Theile Wachs, 3 Theile Pech, 1 Theil Schwefel, ½ Theil Kampher und ½ Theil Therpentin untereinander geschmolzen, und von den präparirten Enden vier gleich lange zusammengebunden, und die Zwischenräume mit einer Mischung von 1 Theil ungelöschten Kalk und 3 Theilen Schwefel ausgefüllt. Zuletzt überzieht man sie mit der geschmolzenen Masse, so erhält man eine Fackel, welche selbst der stärkste Regen nicht auszulöschen vermag.

§. 170.

Fanale oder Lermstangen. So nennt man diejenige Stangen, welche an der See oder innerhalb

der Kantonirungen der Truppen aufgestellt werden, um sie, zur schnellen Versammlung der letzteren, anzustecken und als Signale zu gebrauchen. An den Küsten bedient man sich auch der Thürme, auf welchen zur Nachtzeit ein Feuer unterhalten wird, nach welchem die Schiffe sich richten können; auch wird dieser Zweck durch Lampen erreicht.

Die Lermstangen aber werden dann erst errichtet, wenn der Zweck es erheischt und ihre Anfertigung fällt gewöhnlich den Artillerie-Offizieren zu, weshalb man sie mit zu den sogenannten Ernstfeuern zählen kann.

Es wird nämlich eine lange Stange, eine kleine Art Mastbaum, mit Stroh bewickelt, welches zu dem Ende als ein langes Seil gedreht wird. Das Drehen muß nur lose geschehen, und allerhand brennbare Materialien, als Pech, Schwefel, geschmolzen Zeug, Stücken Zündlichter, Kolophonium u. s. w. mit eingedreht werden. Um das Strohseil fester an die Stange zu befestigen, wird die letztre vor dem Bewickeln mit Theer bestrichen, und das Seil von Zeit zu Zeit angenagelt.

Oben auf die Stange kommt eine ledige Theertonne zu stehen, welche ebenfalls mit brennbaren Sachen, die besonders ein großes Flammenfeuer verursachen, gefüllt und mit dem Strohseile durch das Zapfenloch verbunden wird, wobei das Mehlpulver und die Zündlichter nicht gespart werden dürfen, damit nicht das Strohseil abbrennt ohne die Tonne anzuzünden.

Das Fanal vor Regen zu schützen, wird es außerhalb noch mit trocknem Stroh umwickelt, welches ein

Mantel genannt wird. Der Mantel wird nicht mit Nägeln befestigt, sondern nur durch das Unterstecken beim Wickeln; unten wird er mit einem Bindfaden festgebunden. Soll das Fanal angesteckt werden, so wird der Mantel unten losgemacht und durch Schwingungen aufgelockert, sonst erstickt vielleicht das Feuer unter demselben. Hat man ganz unten ein Ende Zündlicht mit eingeschleift, so kann das Fanal mit einer Lunte angesteckt werden, wo nicht, so braucht man ein Flammenfeuer (Schwefel) dazu. Das Feuer steigt sehr schnell in die Höhe und entzündet die Theertonne, deren heller Schein der umliegenden Gegend als Signal dienen soll.

§. 171.

Signalraketten. Man bedient sich derselben entweder am Tage der Schlacht, oder bei andern kriegerischen Ereignissen, wo es darauf ankommt, ein allgemeines Signal zu geben, welches auch von den detaschirten Korps erkannt und gesehen werden kann. Die Raketten erhalten ihren Namen nach dem Gewicht der Kugeln, welche mit ihnen einerlei Durchmesser haben, und zwar wird hierbei das Bleigewicht zum Grunde gelegt; es giebt daher $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und 1pfündige, von denen die letztern zu Signalraketten am gebräuchlichsten sind. Größere als 1pfündige werden in der Regel nicht angefertigt. Die Rakettenhülsen werden aus vielfachem Papier rollirt und geleimt; der Durchmesser der $\frac{1}{2}$pfündigen ist 1'' und der 1pfündigen 1 20 Zoll; die Papierstärke bei den erstern beträgt 0,22 und bei den letztern 0,33 Zoll. Die Länge ist 8,33 und 10,45 Zoll.

Um sie mit Satz voll zu schlagen, werden sie in einen metallenen oder auch hölzernen Zylinder, den man den Stock nennt, gesteckt, und der bei den $\frac{1}{2}$pfündigen 1,50 und bei den 1pfündigen 1,90 Zoll Durchmesser hat. Der Untersatz des Stocks bildet eine Halbkugel (Warze), welche in den hohlen Theil des Hülsenkopfes paßt und aus welcher ein eiserner Dorn von $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke heraussteht. Zum Schlagen gehören 4 Stempel, ein langer mit der ganzen Höhlung für den Dorn, ein kürzerer, der diese Höhlung nur zur Hälfte hat, ein noch kürzerer mit $\frac{1}{4}$ Höhlung und ein ganz kurzer, voller Stempel.

Der Satz, womit die Raketten geschlagen werden, besteht aus 1 Pfund Mehlpulver und 2 — 4 Loth Kohlen. Die Sachsen haben Raketten mit bloßem Mehlpulver geschlagen, welche zwar außerordentlich schön und schnell steigen, jedoch unglaublich viel Vorsicht beim Schlagen erfordern, damit keine falsche Stelle entsteht, wodurch die Rakette nothwendig springen (krepiren) würde.

Wenn der Dorn mit Satz bedeckt ist, wird noch ein Theil der Hülse über demselben vollgeschlagen, welches man die Zehrung nennt; sie ist bei $\frac{1}{2}$pfündigen 1,82 und bei 1pfündigen 2,20 Zoll hoch. Über der Zehrung wird eine dünne Scheibe von Thon aufgeschlagen, durch deren Mitte ein Loch gebohrt wird.

Hierauf klebt man um die Hülse ein 6 — 8 Zoll langes Papier, gleichsam als zylindrischen Fortsatz fest, welches die Kammer heißt; diese wird mit sogenanntem Goldregen (Anfertigung weiter unten) gefüllt

und oben eine kegelförmige sogenannte Spitzkappe aufgesetzt, damit sie beim Steigen die Luft besser theile.

Der Goldregen wird aus feingestoßener Baumwolle, Mehlpulver und Leinöl bereitet und in kleinen dreieckigen Stückchen geformt; man rechnet 3 Pfund Mehlpulver auf 7 Loth Baumwolle. Um den Raketten beim Steigen ein gewisses Gegengewicht zu geben, wird ein dünner hölzerner Stab (Ruthe) von $7\frac{1}{2}$ bis $8\frac{1}{2}$ Fuß Länge daran gebunden, und dergestalt durch Abhoblen balanzirt, daß wenn man sie 4 — 5 Zoll vom Kopfe entfernt, auf den Fingern schweben läßt, sie im Gleichgewicht steht. Beim Gebrauche hängt man die Rakette über einen in einer freistehenden Stange eingeschlagenen Nagel; beim Entzünden verbreitet sich das Feuer augenblicklich bis so weit, wie der Dorn hineingereicht hat, wodurch das Steigen bewirkt wird; während dem Steigen nährt sich das Feuer von der Zehrung und diese ist so berechnet, daß in dem Augenblicke, wo die Rakette die höchste Höhe erreicht hat, die Zehrung endigt, der Goldregen sich entzündet und gleich einer feurigen Strahlenkrone umhersprüht.

Dieses nennt man den Ausstoß und es wird $\frac{1}{2}$ Loth F Pulver unter die Versetzung (hier der Goldregen) zu diesem Endzwecke gelegt. Man pflegt auch die Raketten mit geschmolzenem Zeuge zu versetzen, welches jedoch nicht wie das der Bomben und Granaten über Kohlenfeuer, sondern kalt mit dünnem Leimwasser zu einem Teige angefertiget wird, aus dem kleine Kugeln von der Größe der Karabinerkugeln gemacht werden. Der Satz besteht aus: 8 Pfund Salpeter,

3 Pfund Schwefel, 2 Pfund Mehlpulver und 24 Loth Antimonium. Beim nächtlichen Gebrauch der Spiegelrakette ist die Versetzung mit Goldregen, beim Gebrauch am Tage aber die mit geschmolzenem Zeuge vorzuziehen.

III. Zündungen.

§. 172.

1. Allgemeine Ansichten.

Die Anfertigung der Zündungen, d. h. derjenigen Mittel, um die Pulverladung in den Geschützen zu entzünden, steht mit der Anfertigung der Munition in der genauesten Verbindung. Bei den Feldgeschützen bedient man sich zu diesem Zwecke ausschließlich der Schlagröhren, welches kleine blecherne, oben mit einer Platte, oder sogenanntem Näpfchen versehene, Röhrchen sind, die mit Pulver vollgeschlagen und in das Zündloch eingesetzt werden. Bei Belagerungen, sowohl vor als in den Festungen, behilft man sich mit den Stoppinen, welches dünne hölzerne mit Baumwolle bewickelte, und in Pulver gewälzte Stäbchen sind, die ebenfalls in das Zündloch eingesetzt werden. Um wiederum beide, sowohl die Schlagröhren als Stoppinen anzuzünden, dient unter den gewöhnlichen Umständen die Lunte, welches ein eigen präparirter Strick ist; im starken Regen aber feuert man die Geschütze mit den sogenannten Zündlichtern ab, welche aus papiernen, mit Feuer nährendem Satze gefüllten Röhren bestehen. In manchen Artillerien, z. B. in der Französischen und

Englischen werden die Feldgeschütze unter allen Umständen mit Zündlichtern abgefeuert.

§. 173.

2. Schlagröhren. — Stoppinen.

Sie werden von Vorderblech 1,60 Zoll lang gemacht; das Röhrchen hat $\frac{1}{4}$ und das Näpfchen $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser. Wenn der Klempner sie abliefert, ist danach zu sehen, daß sie die vorgeschriebene Größe haben, zu welchem Ende sie geleert werden, auch daß der Stempel, womit das Pulver eingeschlagen wird, willig in das Röhrchen hineingehe; endlich daß sie gut gelöthet sind.

Alsdann werden sie über einen sogenannten Dorn, mit F Pulver, mit einem, nach der Gestalt des Dorns ausgehöhlten Stempel recht fest und bis an das Näpfchen vollgeschlagen, wobei nicht zu viel Pulver auf einmal eingeschüttet werden darf, auch die Schläge sehr gleichförmig ausfallen müssen. Von einer gut geschlagenen Schlagröhre darf unten nichts abspringen, sie muß glänzen und beim Aufklopfen auf einen Tisch nichts herausfallen. Das Blech darf unterhalb, durch gewaltsame Schläge, nicht umgebogen seyn.

Tausend Stück geschlagene Schlagröhren wiegen 12 Pfund; dazu wird $4\frac{1}{2}$ Pfund F Pulver, und zum Anfeuern des Näpfchens 2 Pfund Mehlpulver und $\frac{1}{2}$ Quart Branntwein erfordert. Beim Anfeuern wird das Näpfchen mit den Fingern nicht ganz voll, sondern etwas hohl mit Anfeurung ausgeschmückt, und mit einem Spitzbohr oder Drath die kleine Öffnung wieder aufgebohrt; nachher aber in Mehlpulver trocken ein-

gedrückt. Zuletzt wird das Näpfchen in eine papierne Platte, welche in der Mitte ein $\frac{1}{3}$ Zoll weites rundes Loch hat, eingewickelt.

Zehn Mann können 2000 Stück Schlagröhren in $\frac{1}{2}$ Tage schlagen. Aus einem Bogen Papier werden 48 Platten geschnitten.

§. 174.

In manchen Artillerien, ja in den meisten europäischen, sind die Schlagröhren aus Rohr angefertigt und das Näpfchen aus Holz gedreht; allein es gehört eigenes, recht feines und doch dabei festes Rohr dazu. In der Preußischen Artillerie hat man die blechernen Schlagröhren den rohrnen vorgezogen. Ehedem glaubte man die Schlagröhre, wenn sie in das Zündloch eingesetzt war, noch mit Mehlpulver einpudern zu müssen, in der neuern Zeit aber hat es sich ergeben, daß sie auch ohne Einpuderung mit der Lunte anzuzünden sind, ohne daß dadurch ein Aufenthalt entsteht; es wird auch wohl etwas Baumwolle mit in die Anfeurung des Näpfchens eingeklebt, damit die Lunte desto leichter zündet.

Eine gute Schlagröhre muß das Feuer mit solcher Schnelligkeit und Kraft durchleiten, daß der Strahl ein Buch Papier, ja einen zinnernen Teller zu durchdringen im Stande ist.

§. 175.

Stoppinen. Man schneidet dünne Hölzchen, 8 Zoll lang und $\frac{1}{8}$ Zoll dick aus Kiehnenholz, bewikkelt sie mit einfachem baumwollenen Garn, und legt sie in ein Gefäß mit Anfeurung, worin sie eine Weile

weichen müssen, um die Anfeurung einzusaugen. Hierauf werden sie wieder herausgenommen, durch eine hölzerne $\frac{1}{4}$ Zoll weite Leere gezogen, in trocknem Mehlpulver gewälzt und schichtweise zum Trocknen aufgestellt. Hernach werden sie zu 25 Stück in einen halben Bogen Papier gewickelt.

Zu 1000 Stück Stoppinen bedarf man 5 Pfund Mehlpulver, 1$\frac{1}{2}$ Quart Branntwein und $\frac{7}{8}$ Pfund baumwollen Garn. Von dem trocknen Mehlpulver konsumirt sich noch 2$\frac{1}{2}$ Pfund.

§. 176.

3. Zündlichter. — Lunte.

Man schneidet Streifen von einfachem Papiere 13 Zoll lang und 4 Zoll breit zur Anfertigung der Hülsen. Das Papier dazu wird aus den Büreaus als Makulatur geliefert, denn es darf kein Druckpapier seyn. Die Streifen werden über einen hölzernen Zylinder, oder sogenannten Winder, 0,40 Zoll stark, zu einer Hülse geformt und sowohl an der Seite als unten an einem Ende festgekleistert. Das untere Ende wird überdies, zu mehrerer Festigkeit noch 1 Zoll in Leim getaucht.

Das Stopfen geschieht mit einem metallenen oder hölzernen Stempel; der Satz dazu besteht aus 8 Pfund Salpeter, 3 Pfund Schwefel und 3 Pfund Mehlpulver, welches mit 2 Loth Leinöl angefeuchtet wird. Zum Stopfen klemmt man die Hülse in eine hölzerne Form und stößt jede Schaufel Satz mit dem Stempel mit 6 — 8 Stößen fest, wobei zu beobachten ist, daß die Hülsen keinen Bauch durch zu starkes Stopfen bekom-

men. Zuletzt werden sie oben angefeuert und zu 10 Stück im Bunde gepackt. Ein solches Licht brennt 5 bis 6 Minuten und enthält $2\frac{1}{4}$ Loth Satz. Zu 1000 Hülsen werden 126 Bogen Papier erfordert. Tausend Lichter wiegen 8 Pfund.

Von allen Artillerien, fertigen die Engländer die Zündlichter am besten und solidesten an; die Hülsen werden dazu in einer Maschine geformt. Die Preußischen Zündlichter sind die am wenigsten dauerhaften.

§. 177.

Lunte. Sie wird von Werg, welches von aller Schaale gereinigt seyn muß, von den Seilern verfertiget und einen Finger dick, aber etwas locker gesponnen, dann in einer aus Asche und ungelöschten Kalk bestehenden Lauge, worunter etwas Kuhmist genommen wird, gesotten und an der Luft getrocknet. Ein Ende Lunte, 4 — 5 Zoll lang, brennt, wenn sie gut ist, eine Stunde, und man rechnet auf 24 Stunden $1\frac{3}{4}$ Klafter. Ein Busch besteht aus 17 Klaftern (zu 5 Fuß $3\frac{1}{2}$ Zoll); 8 Busch geben ein Pack, 2 Pack einen Zentner.

V.

Artilleristische Miszellen.

§. 178.

1. Verschrauben der Zündlöcher.

Die Zündlöcher werden eher unbrauchbar als die Kanonen, sie erweitern sich durch den Feuerstrahl des aus ihnen herausströmenden, entzündeten Pulvers, was man das Ausbrennen nennt. Je größer aber das Zündloch ist, desto mehr Pulverkraft entweicht aus demselben, und es ist daher nöthig, die Zündlöcher, wenn sie ausgebrannt sind, wieder auf ihre vorige Größe zurückzubringen und das nennt man das Verschrauben derselben.

In frühern Zeiten hat man ein neues Stück Metall eingegossen, indem das alte Zündloch bis auf 1 Zoll erweitert wurde, um hernach ein neues einzubohren; ja um das neue Metall desto inniger mit dem alten zu verbinden, wurde das Loch schraubenspindelartig geschnitten und das Rohr beim Eingießen heiß gemacht; allein man hat es niemals dahin bringen können, das neue Metall innig genug mit dem alten zu verbinden.

Man bedient sich daher jetzt durchgängig des Verschraubens der Zündlöcher, d. h. es wird ein kegelartiges Schraubengewinde, welches oben 1,21 Zoll Durch-

messer hat, in das Metall eingeschnitten, und dann ein ähnlicher, aber kupferner Kegel mit voller Gewalt darin kalt eingeschraubt. Kupfer wird deshalb dazu genommen, weil es feuerbeständiger ist, als Kanonenmetall. Die Verschraubung reicht bis auf die Seele und wird inwendig wieder glatt gefeilt. Oben auf dem Rohre steht das Zündloch ganz mit dem Metall gleich, so daß es nur durch einen rothen Kreis kennbar ist.

Die Franzosen verschraubten die Zündlöcher eine Zeitlang schon bei den neuen Kanonen mit Kupfer, was aber nicht nöthig ist, da man damit anstehen kann, bis das erste Zündloch wirklich ausgebrannt ist.

§. 179.

2. Glühende Kugeln.

Es ist bereits gesagt worden, daß man zu den glühenden Kugeln immer den nächst kleineren Kaliber wählt, weil sie durch die Hitze ausgedehnt und größer werden. Die Kugeln werden auf einem Roste rothglühend gemacht; das Geschütz ist wie gewöhnlich geladen und mit einem Vorschlage von feuchtem Rasen versehen worden, auch pflegt man es gern etwas hoch zu richten, um das Hineinrollen der Kugel zu erleichtern, und nimmt auf geringe Entfernungen, oder an hohen Bergen, lieber eine schwächere Ladung.

Beim Laden wird die glühende Kugel mit einer eisernen Kelle von dem Roste genommen und in das Rohr hineingelassen; sobald sie auf den Vorschlag stößt, entsteht ein Zischen und dies ist für den abfeuernden Mann das Zeichen, Feuer zu geben.

Eine glühende Kugel erhält sich Stundenlang glü-

hend und verfehlt nie ihren Zweck, wenn sie nicht unmittelbar auf Steine oder gar in einen Wassergraben fällt.

Die glühenden Kugeln sind zu Elliots Zeiten durch einen gemeinen Englischen Soldaten in Gibraltar erfunden worden.

§. 180.

3. Entladen der Geschütze.

Zuweilen bleiben Geschütze sehr lange geladen, die Kugel rostet ein, und man fürchtet sie herauszuschießen, um das Rohr nicht zu sprengen. Daß hier nur von Kanonen die Rede seyn kann, versteht sich von selbst, denn die Granaten können, des großen Spielraums wegen, nicht füglich in den Haubitzen einrosten.

Ist die Ladung noch nicht sehr alt, so versucht man sie mit dem Dammzieher (was der Krätzer beim kleinen Gewehr ist) herauszuziehen, da die Kartuschen über der Kugel zugebunden sind; glückt dies nicht, so sucht man mit der Vogelzunge (welches ein flaches, löffelartiges, eingekerbtes Blech ist) zu lüften, und dann hat das Herausziehen keine weitere Schwierigkeiten. Die Kartätschen werden mit der Nothschraube herausgezogen, indem man diese in dem hölzernen Bodenspiegel einschraubt.

---

*) Man wird mir vielleicht den Vorwurf machen, daß ich vom Entladen der Geschütze spreche, ohne etwas über das Laden derselben gesagt zu haben. Daß die Ladung zuerst und die Kugel später eingesetzt wird, daß sich das Feuer durch das Zündloch der Ladung mittheilt u. s. w. ist allgemein bekannt; das praktische Verfahren beim Laden selbst gehört aber zur Manipulation der Geschütze und nicht hierher.

Es ist nöthig daß man vorher Wasser in das Zündloch gießt, um Unglück bei der Arbeit zu verhüten.

Sind aber die Kugeln bereits eingerostet und will die Vogelzunge nicht fassen, so muß der Rost durch Weinessig oder Baumöl, den man in das Rohr laufen läßt, erweicht werden; will die Kugel nicht lose werden, so wird Wasser in das Zündloch gegossen, und die Ladung angezündet; anfänglich wird sie aus dem Zündloche herausbrennen, aber späterhin doch auf die Kugel wirken und diese im Rohre etwas vortreiben; ist sie aber einmal locker gemacht, so kann sie mit der Vogelzunge vollends ausgeladen werden.

§. 181.

4. Verderben der Geschütze.

Ein Geschütz kann auf mannichfaltige Art verdorben oder unbrauchbar gemacht werden, für immer oder nur auf einige Zeit. Im ersten Falle führt das Sprengen am sichersten zum Ziele. Um aber ein Geschütz zu sprengen, wird es mit der gewöhnlichen, auch wohl mit der doppelten Feldladung geladen, die Kugel aufgesetzt, und diese mit spitzen eisernen Keilen, welche widerhakenartig eingehauen (geschröpft) sind, verkeilt. Auf das Zündloch wird ein Ende Feuerwerkslicht gesetzt und dieses durch ein Leitfeuer entzündet; in den meisten Fällen springt das Rohr gewiß, in einigen aber nicht, in jedem Falle aber wird die Seele so verdorben, daß das Rohr umgegossen werden muß. Man überläßt auch zuweilen dem Feinde das Sprengen; indem das Geschütz auf die vorige Art geladen,

verkeilt und dann das Zündloch mit einem viereckigen eisernen, eingekerbten Nagel vernagelt wird.

Das Vernageln der Kanonen, wenn man sie dem Feinde überlassen muß, und dies im freien Felde geschehen soll, kann mit zu den artilleristischen Chimären gerechnet werden, denn wer behält dazu wohl Zeit übrig. In den letztern Feldzügen sind den Franzosen viele hundert Kanonen abgenommen worden, aber man hat keine einzige vernagelt darunter gefunden. Wohl aber vernagelt man dem Feinde die Kanonen, entweder bei Ausfällen aus einer belagerten Festung, oder bei Überfällen, wenn keine Mittel da sind, die eroberten Geschütze fortzuschaffen. In diesem Falle wird ein eiserner, eigends dazu geformter, viereckiger Nagel mit Gewalt in das Zündloch getrieben und hart über das Metall weggeschlagen; oft verrichtet ein hölzerner Nagel dieselben Dienste, er hindert wenigstens den Feind, im ersten Augenblick von den Geschützen Gebrauch zu machen. Wenn man keine Nägel zum Vernageln bei der Hand hat, darf man auch nur eine lose Kugel bis auf den Boden der Seele ansetzen und auf die oben beschriebene Art verkeilen.

Um eine Affuite, Protze oder Wagen zu verderben, werden die Riegel, Speichen, Arme, Deichsel und Achsschenkel (falls sie von Holz sind) entzweigehauen, die eisernen aber mit Gewalt verbogen. Will man den Feind blos verhindern, von der Affuite im ersten Augenblick Gebrauch zu machen, so nimmt man die Schildzapfenpfanndeckel mit fort, und schlägt die Richtmaschine und das Ladezeug entzwei, nimmt auch wohl

das

das letztre mit hinweg. Soll aber eine Protze oder ein Wagen gesprengt werden, so wird ein Stück brennender Lunte vorsichtig hineingelegt, das erst nach Verlauf einer gewissen Zeit die Munition entzündet.

§. 182.

5. Wiederherstellen verdorbener Geschütze.

Um ein verkeiltes Rohr wieder herzustellen, muß zuförderst die Pulverladung durch Weinessig oder heißes Wasser ganz aufgelöst werden, welches man entweder durch das Zündloch oder durch die Mündung hineingießt. Alsdann wird die Kugel zwischen den Keilen mit einer eisernen Stange zurückgeschlagen bis die Keile locker werden; sind diese einmal heraus, so hat das Ausladen weiter keine Schwierigkeit.

Um die Nägel herauszuziehen, mit denen die Geschütze vernagelt worden sind, bedient man sich eigener Maschinen, (der sogenannten Brandzieher) in deren Zange der Nagel eingespannt wird; allein dies wird selten angehen können, da die Nägel gewöhnlich glatt über das Metall weggeschlagen sind. Man versucht daher sie durch die Gewalt des Pulvers herauszutreiben, indem das Rohr geladen und von vorne, mittelst eines Leitfeuers, angezündet wird. Wenn der Nagel dadurch auch nicht ganz herausgetrieben wird, so glückt es vielleicht, ihn wenigstens zu lüften, um alsdann den Brandzieher ansetzen zu können.

Man kann auch die Nägel ausbohren; allein sie sind gewöhnlich von Stahl und bieten dem Bohrer Trotz. Es ist daher nöthig das Rohr glühend zu machen, um den Nagel für das Eindringen des Bohrers

empfänglicher zu machen; doch dieser Prozeß glückt zuweilen nur auf Kosten des Rohrs, dem das Ausglühen eben keinen Vortheil bringt, indem das Zinn in dem Geschützmetall sich nur allzuleicht absetzt.

Endlich giebt die Chemie Mittel an die Hand, den eisernen Nagel zu zerstören, da bekanntlich die Salpetersäure (das Scheidewasser) oder der Vitriolgeist die Metalle auflöst. Zu dem Ende wird ein Kreuz von gelbem Wachs um den Nagel gesetzt und Scheidewasser in die Höhlung gegossen, dieser Prozeß ist sehr langweilig, und es gehört viel Vorsicht dazu, damit das übrige Metall nicht gleichzeitig angegriffen werde; in der Seele muß man das Zündloch auf jeden Fall mit Wachs verkleben, damit, wenn das Scheidewasser durchsickert, es diese nicht anfressen kann.

Ganz brauchbar wird ein vernagelt gewesenes Zündloch sehr selten wieder werden; sind die Zündlöcher daher mit Kupfer verschraubt, so ist es besser sie auszuschrauben und neue einzusetzen, ist aber das Zündloch durchs Metall gebohrt, so wird ein Zylinder von ¾ bis 1 Zoll Stärke mit dem Hohlbohrer herausgenommen und sodann ein neues Zündloch von Kupfer eingeschraubt.

§. 183.

6. Sprengen der Brücken.

Um Schiffbrücken zu sprengen, schlagen einige Schriftsteller die Sprengtonnen vor, d. h. verpichte Pulverfässer, welche mit einem Zentner Pulver geladen und mit Flintenschlössern versehen werden, so daß wenn der Strom die Tonne gegen die Brücke treibt,

die Schlösser beim Anstoßen losschlagen und das Pulver in der Tonne entzünden. Man sieht leicht ein, mit wie vielen Schwierigkeiten dieses Unternehmen verbunden ist, und welche Vorsicht dabei angewendet werden muß, daß die Schlösser nicht schon losschlagen, wenn die Tonne in das Wasser gelassen wird, da doch schon vorher die Hähne gespannt werden müssen. Sicherer scheinen daher kleine Brandkähne zu seyn, in welchen sich eine Pulverladung befindet, welche sich entzündet, wenn das Schiff an der Brücke einen Widerstand findet und stehen bleibt; die Zeit des Hinunterschwimmens muß genau bekannt und ein Stück Lunte danach abgemessen werden. Diese Brandkähne haben mit den Höllenmaschinen viele Ähnlichkeit, allein es geht ihnen gewöhnlich wie diesen, nämlich, sie springen entweder zu früh oder zu spät.

Nicht selten deckt der Feind die Brücke durch eine Kette gegen die Sprengtonnen oder Brandschiffe, welche die letztern verhindert, nahe an die Brücke heran zu schwimmen. Um diese Ketten zu sprengen, bedient man sich der Kettenpetarden. Sie bestehen aus einem hohlen eisernen Zylinder, der mit Pulver geladen und dann wieder verschraubt wird; an beiden Seiten des Zylinders befinden sich eiserne Haken, mit welchen die Petarde an die Kette angehangen, überdies das obere zugespitzte Ende des eingeschrobenen Deckels in ein Glied der Kette gesteckt wird. Das Feuer wird durch Zündlichter, welche auch im Wasser brennen, der Petarde mitgetheilt.

In der Kunst, steinerne, gewölbte Brücken zu spren-

gen, sind die Franzosen Meister. Sie bohrten ehemals die Gewölbe an, ladeten die Bohrungen mit Pulver und verkütteten sie dann wieder. In der neuern Zeit haben sie aber ein viel einfacheres Mittel, und, nach der Versicherung des Generals Grafen Chasseloup, mit glücklichem Erfolge angewendet. Sie hängen nämlich 1 — 1½ Zentner Pulver in einer Tonne freischwebend innerhalb des Bogens des Brückengewölbes auf, welches eine solche Explosion hervorbringen soll, daß das Gewölbe aus allen Fugen gerissen und um und um gestürzt werden soll. Etwas Wahres muß an der Sache seyn, denn in den letztern Kriegen haben sie mehrere Brücken ganz vortrefflich gesprengt, ohne daß sie viel Zeit gehabt hatten, langwierige Vorbereitungen zu machen. Es wäre zu wünschen daß Versuche darüber angestellt würden.

§. 184.

7. Zerstörung der Eisdecken. — (Aufeisen.)

Zuweilen erhält die Artillerie den Auftrag, die Eisdecke eines Flusses, oder einer Überschwemmung zu zerstören; entweder der freien Passage der Truppen über große Flüsse und Ströme wegen, oder auch um dem Eise irgendwo Luft zu machen, damit beim Aufgehen desselben im Frühjahr keine Staudungen, und aus diesen für das Land nachtheilige, oft sehr verderbliche, Überschwemmungen, entstehen. Der erstere Fall tritt ein, wenn das Eis eines großen Flusses oder Stroms bereits aufgegangen ist, die kleineren oberhalb einfallenden Gewässer aber noch nicht. In diesem Falle müssen die letztern aufgeeiset werden, damit das Treibeis ab-

fließen kann, weil vorher das Übersetzen der Truppen über den großen Strom nicht möglich, oder wenigstens nur mit Gefahr verbunden ist. Wenn z. B. der Rhein bei Bonn bereits frei vom Eise ist und das Übersetzen bei diesem Orte mit fliegenden Brücken oder Fähren geschehen soll, die Mosel aber noch nicht aufgegangen ist, so muß sie aufgeeiset werden; denn wenn sie während des Übersetzens bei Bonn aufgeht, so treibt das Eis mit großer Schnelligkeit den Rhein entlang und bringt der Passage Gefahr.

Der zweite Fall tritt ein, wenn ein breiter Strom seine Flußufer unterhalb verengt; dort staudet sich gewöhnlich im Frühjahr das Eis auf und bildet einen Damm, das nachdrückende Wasser hat keinen Abfluß, überschreitet das Flußbett, und zerstört nicht selten die zu beiden Seiten liegenden Wohnungen und Felder. Es war dies im Jahre 1802 mit der Weichsel der Fall. Das Eis ging oberhalb Warschau auf und da sich die Flußufer der Weichsel bei Zacroczym bedeutend verengen, so entstand daselbst eine Staudung, der Strom überschritt sein Bett und setzte die umliegende Gegend mit solcher Schnelligkeit unter Wasser, daß die Einwohner kaum Zeit behielten sich und ihre Familien zu retten; ihr ganzer Viehstand wurde aber ein Raub des Wassers.

Soll die Artillerie einen aufgethürmten Eisdamm zerstören, und kann sie nahe genug heranfahren (200 bis 300 Schritt) so wird der Zweck durch eine Bresche erreicht werden, welche man mitten in den Eisdamm legt; hierzu können aber Sechspfünder nicht ausreichen,

sondern man muß wo möglich das schwerste Kaliber anwenden. Noch mehr Wirkung werden schwere (25 bis 50pfündige) Bomben thun, welche mit großer Elevation auf die Eisdecke geworfen, noch sicherer aber zwischen den Eisschollen eingeklemmt und dann angezündet werden.

Kommt es blos darauf an, das Eis auf einem Flusse zum Bersten zu bringen, so werden Löcher von der Größe der Bombe mitten im Flusse durch das Eis gehauen. An dem Zünder wird ein in Pech getauchtes Zündlicht angebracht und ein Strick um den Zünderkopf geschleift, welcher, in der Entfernung von etwas mehr als die Dicke des Eises, an einen Stock befestiget wird. Man läßt die Bombe durch das Loch hinab, welche an dem querüberliegenden Stock wie an einem Knebel hängen bleibt, und zündet sie an; nach der Explosion wird sich ergeben, wie weit das Eis geborsten ist und wo die zweite gesprengt werden muß.

Überschwemmungen und nasse Gräben sind bekanntlich im Belagerungskriege vortreffliche Deckungsmittel für den Belagerten, allein im Winter, wenn sie zugefroren sind, werden die Vortheile, welche sie im Sommer gewähren, anullirt, ja zuweilen erleichtern sie sogar dem Feinde das Anrücken, und deshalb müssen die nassen Gräben und Überschwemmungen aufgeeiset werden, um dem Feinde nicht als Mittel zum Übergang zu dienen. Allein das Aufeisen ist nicht so leicht, denn es muß mitunter im feindlichen Schützenfeuer geschehen, und ist überdies eine beschwerliche Arbeit. Die Franzosen haben sich daher folgenden einfachen Mittels bedient,

welches wohl verdiente einer näheren Prüfung werth gefunden zu werden.

Sie stellen starke hölzerne, mit Pulver gefüllte Kisten, in großen Intervallen auf den gefrornen Gräben oder Überschwemmungen auf, beschwe rensie mit Steinen und führen von jedem Kasten ein Leitfeuer bis in das nächste Werk; auf der Stelle, wo der Feind einen Übergang zu machen wagt, werden diese Kisten alsdann angezündet, welche, vermöge der nach allen Seiten wirkenden Kraft des Pulvers, die Eisdecke zersprengen und überdies dem Feinde durch die Explosion Schaden zufügen. Die Leitfeuer sind gegen die Eindrücke der Witterung verwahrt und die Kisten mit 15 — 20 Pfund Pulver (vielleicht bedürfte man nicht einmal so viel) geladen.

§. 185.

8. Petarden.

Die Petarden sind uralte Maschinen, deren man sich zum Sprengen der Thore bediente und die aus einem hohlen, eisernen oder metallenen, stumpfen Kegel bestehen, welcher an ein starkes hölzernes Brett (das Matrillbrett) angeschraubt, vorher aber mit Pulver geladen wird. Um die Petarde desto fester an das Matrillbrett zu befestigen, sind drei oder vier eiserne Vorstände, (Lappen) an dem äußeren Umkreise angegossen, durch welche sowohl wie durch das Brett Kopfbolzen gehen, an deren Ende ein Schraubengewinde eingeschnitten ist; mittelst viereckiger Schrauben werden diese Bolzen alsdann angezogen.

Das Zündloch geht im Zentro der Petarde durch

das Matrillbrett; an demselben wird eine mit Zündersatz geschlagene Röhre angebracht, welche so lange brennen muß, daß der die Petarde anzündende Mann Zeit gewinnt, sich zu entfernen.

Um die Petarde anzuwenden, wird ein eiserner Haken in das Thor geschraubt, an diesem die Petarde mit einer am Matrillbrette befindlichen Öse angehangen und die Brandröhre angezündet. Die Explosion zersprengt zum wenigsten die Riegel und das Schloß des Thors, und die zum Sturm befehligte Mannschaft hält sich bereit, in das geöffnete Thor einzudringen.

In der neuern Zeit sind die Petarden ganz aus der Mode gekommen, man wählt jetzt einen kürzeren, weniger mißlichen Weg, und schießt die Thore mit Kanonen ein.

Eine Thorpetarde wiegt zwischen 80 und 90 Pfund, das Matrillbrett mit eingerechnet.

§. 186.

9. Felsen- oder Erdgeschütze.

In der Belagerung von Gibraltar (nach Rouvroy im Jahre 1744, nach andern im Jahre 1782) ließen die Engländer einen Mortier in den Felsen aushauen und ihm eine schräge Richtung von 45 Grad geben, um ungeheure Felsenstücke auf die Spanische Flotte zu schleudern. Der Mortier sollte einen Zentner Pulver als Ladung bekommen und diese auf eine künstliche Weise von vorne entzündet werden; allein die Engländer wagten niemals den Versuch, weil sie befürchteten, die Erschütterung würde nachtheilig auf den Felsen wirken. In den Vorlesungen der Artillerie von Rou-

vroy werden mehrere dieser bei Gibraltar angewendeten Felsmortiere erwähnt, auch dabei genau angegeben, daß sie 1350 Pfund Stein mit 27 Pfund Pulver 819 Yards (2457 Fuß) geworfen haben sollen, welches freilich beweist, daß wirklich Versuche damit gemacht worden sind; des großen Mortiers, mit 1 Zentner Ladung, erwähnt der Verfasser nicht und dennoch existirt er noch heute, es ist daher kein Grund vorhanden, warum nicht beide Angaben ihre Richtigkeit haben sollten.

In den nämlichen Vorlesungen findet sich auch eine Angabe vor, daß die Schweden schon im Jahre 1633 bei der Belagerung von Kostheim sich der Erdgeschütze, in Ermangelung der eisernen, bedient haben, um die feindlichen Werke mit einer großen Menge von Steinen zu überschütten. Die Seele dieser Erdgeschütze besteht aus einem Fasse ohne Boden, welches mit der erforderlichen Neigung in die Erde gegraben wird. Die Ladung wird in einem hölzernen Kasten, gleichsam als Kammer, hinter dem Fasse eingegraben und muß natürlich so fest verdämmt werden, daß die kürzeste Widerstandslinie durch die Axe des Fasses und der Steinladung geht. Das Feuer wird entweder wie bei den Minen, oder auch von vorne zur Ladung hineingeleitet. Es ist Schade, daß in den erwähnten Vorlesungen nicht angegeben ist, ob ein solches Erdgeschütz mehr als einen Wurf ausgehalten hat.

VI.

Das Schießen und Werfen.

§. 187.

1. Begriffe über die Kugelbahn.

Der Weg den ein Geschoß nimmt, befindet sich nur so lange in der Axe der Seele, als das Geschoß den Lauf noch nicht verlassen hat; also nur eine sehr kurze Zeit. Denn sobald das Geschoß aus der Mündung des Geschützes heraus ist, wirkt die Schwere desselben mit, da kein Körper sich in freier Luft erhalten kann, ohne unterstützt zu seyn. Der Weg den das Geschoß nimmt, weicht daher von der Richtung der Axe der Seele unterwärts ab, und diese Abweichung nimmt zu, bis die Kugel die Erde berührt. Daß dieser Weg eine krumme Linie bildet, leuchtet ein, und sie ist es welche man unter dem Worte Kugelbahn versteht.

§. 188.

Die Kugelbahn liegt immer in einer vertikalen Ebene; ein jeder in dieser befindliche Gegenstand wird von der Kugel getroffen, so lehrt es die Theorie, allein die Erfahrung bestätiget diesen Satz nicht. Kugeln welche auf 100 Schritt von der Mündung einen Fuß von der Richtung der Axe der Seele abweichen,

sollten, der Theorie nach, auf 200 Schritt 2, auf 300 Schritt 3 Fuß u. s. f. abweichen; allein sie thun es nicht, und zwar weichen sie mitunter mehr ab, je weiter sie gehen. Man kann die Ursache dazu in der unvollkommenen Kugelgestalt der Geschosse suchen, gegen die sich die Luft nicht regelmäßig bricht, und deshalb haben die Granaten auch größere und verschiedenere Abweichungen als die Kanonenkugeln, da bei ihnen der Zünder die Kugelgestalt offenbar stört. Da wo die Kugelbahn die Horizontallinie wieder berührt, schneidet sie die Schußweite ab.

§. 189.

Der Winkel den die verlängerte Axe der Seele mit der Horizontallinie macht, heißt der Richtungswinkel. Erhebt sich die Mündung über den Horizont, so wird er Elevationswinkel genannt; ist aber die Mündung unter der Horizontallinie gesenkt, so heißt er Inklinations- oder Depressionswinkel.

§. 190.

Wenn gleich die krumme Linie der Kugelbahn zu der parabolischen Ordnung gehört, so ist sie doch keinesweges eine wirkliche Parabel, wie lange Zeit die fälschliche Meinung gewesen ist.

Bei der parabolischen Linie nehmen die Ordinaten, d. h. die senkrechten Linien, welche von der Horizontallinie (dem Erdboden) bis an die krumme Linie (der Kugelbahn) gezogen werden können, regelmäßig zu und wieder ab; die große vertikale Ordinate theilt ferner die Sehne in 2 gleiche Theile. Dies ist bei der Kugelbahn nicht der Fall. Von der ganzen Linie (die

verlängerte Axe der Seele) weicht die Kugelbahn, wie schon gesagt, unterwärts ab, wodurch? — durch die Schwere der Kugel. Die Schwere aber wirkt bekanntlich nicht gleichmäßig, sondern im quadratischen Verhältnisse der Zeiten, folglich können die Ordinaten jenseits des höchsten Punktes der Kugelbahn nicht eben so gleichförmig abnehmen, als sie diesseits dieses Punktes zunehmen; sondern sie werden kleiner und kleiner werden. Die Kugel, welche nach der Parabellinie an irgend einem Punkte die Horizontallinie berühren sollte, wird es nunmehr diesseits desselben thun und so die Schußweite abschneiden. Die höchste Ordinate wird die Sehne nicht in 2 gleiche Theile theilen, sondern die erste Hälfte derselben wird größer als die letzte seyn.

Eine andere, auf die Bewegung der Kugel einwirkende Kraft, ist der Widerstand der Luft; die Kugel muß nämlich bei der Bewegung die Luft vor sich hertreiben, zum Theil von einander trennen; sie wird daher von ihrer Bewegung grade so viel verlieren, als sie der Luft mittheilt.

Wenn die anfängliche Geschwindigkeit der Kugel, ihre Schwere, der Elevationswinkel und die Zeit, oder die Dauer des Fluges bekannt sind, so kann man nach gewissen Formeln die krumme Linie der Kugelbahn für jeden Augenblick der Dauer des Fluges konstruiren. Und da die meisten dieser Forderungen in zwei Gleichungen nur enthalten sind, so darf man blos ihren Werth nach und nach aus einer Gleichung bestimmen, und in den andern substituiren. Die Formel für die ungefähre Größe der Schußweite ist die einfachste; um sie

zu erhalten, darf man nur die anfängliche Geschwindigkeit der Kugel mit der Zeit (der Dauer des Fluges) multipliziren und durch die Sekante des Elevationswinkels dividiren.

Nicht so einfach ist die Formel zur Auffindung des Punktes, wie hoch sich die Kugel in diesem oder jenem Augenblicke über der Erde befindet. Wenn man sich eine senkrechte Linie von diesem Punkt nach der Erde gezogen denkt, so wird diese die Ordinate für die angenommene Zeit, die Linie auf der Erde aber, von dieser senkrechten Linie bis an die Mündung des Geschützes zurück, wird die dazu gehörige Abscisse. Die Formel für die Längen derselben greifen in die höhere Rechenkunst ein, und wer sich näher davon unterrichten will, den verweise ich auf die 2te Vorlesung von Rouvroys 3tem Theile der Artillerie, auf Tempelhofs Bombardier Prussien u. a. m.

§. 191.

Bei allen diesen Formeln ist auf den Widerstand der Luft keine Rücksicht genommen worden; sie finden also auch für den praktischen Gebrauch keine Anwendung. Den Widerstand der Luft hat man zwar ziemlich genau ausgemittelt, auch gefunden, daß derselbe im Verhältnisse der Quadrate der Geschwindigkeiten wächst, nichts desto weniger bleibt die Berechnung der Kugelbahn mit Rücksicht auf den Widerstand der Luft eines der schwersten Probleme der höhern Meßkunst. Ohne Differenzial- und Integral-Rechnung ist dies Problem nicht zu lösen; die berühmtesten Schriftsteller, namentlich Belidor und Tempelhof haben daran gear-

beitet, und der letztre mit dem glücklichsten Erfolge. Der praktische Artillerist muß sich mit den Resultaten begnügen, welche theils die Theorie herbeigeführt, theils mannichfaltige Versuche bestätiget oder berichtigt haben, und auch diese sind nicht immer richtig. Der General v. Tempelhof beweist z. B. in seinen hinterlassenen Werken, daß sich bei gleicher Ladung und verschiedenen Elevationen, die Schußweiten wie die Sinusse der doppelten Elevationswinkel verhalten, und gleich dahinter sagt er, daß man dadurch die Schußweiten fast noch einmal so groß bekömmt, als sie es in der That sind.

§. 192.

Folgende Umstände wirken mit auf den Widerstand, den die Luft der Bewegung der Kugel entgegenstellt.

1) Bewegt sich eine Kugel mit doppelt so großer Geschwindigkeit als eine andre von gleicher Größe und Gewicht, so muß sie nicht allein doppelt so viel Lufttheilchen in eben der Zeit vor sich hertreiben, sondern wird auch diesen Lufttheilchen einen doppelt so großen Theil Geschwindigkeit mittheilen. Hierauf ist jener Satz gegründet, daß bei gleichen Kugeln der Widerstand der Luft sich verhält, wie die Quadrate der Geschwindigkeiten.

2) Ist ferner die Geschwindigkeit der Kugel sehr groß, so entsteht hinter ihr ein luftleerer Raum; der Gegendruck gegen die vordere Luftmasse verschwindet und der Widerstand wird verstärkt.

3) Die Geschwindigkeit häuft die Luft vor der Kugel an, verdichtet sie, und vergrößert in eben dem Maaße den Widerstand.

4) Der Widerstand der Luft ändert sich mit ihrer Dichtigkeit; der Wind, die Feuchtigkeit, Trockenheit, Temperatur u. s. w. wirken aber unmittelbar auf die Dichtigkeit der Luft, und folglich mittelbar auf den Widerstand gegen die Kugel.

Rechnet man dazu, daß gleiche Quantitäten Pulver, vermöge der Unvollkommenheit der Bestandtheile, niemals gleiche Geschwindigkeiten hervorbringen, so wird es klar, wie sich unter übrigens gleichscheinenden Umständen so große Differenzen in den Schußweiten vorfinden. Bei den Kanonen erstrecken sich diese Differenzen bis auf 200, bei den Haubitzen sogar bis auf 500 Schritt. Es sind aber hier noch lange nicht alle Umstände angeführt worden, welche auf die Schußweite Einfluß haben können, um so mehr geht daraus hervor, wie schwierig es ist, die Erfahrung mit den Resultaten der Theorie zu vergleichen, da die Erfahrungen selbst so sehr von einander abweichen.

§. 193.

Beim Werfen der Bomben findet eine bessere Übereinstimmung der Theorie mit der Erfahrung statt. Dies kommt daher, daß die Bomben sich weit langsamer als die Kanonenkugeln bewegen, mithin alle die Hindernisse, welche der Widerstand der Luft vermöge der Geschwindigkeit herbeiführt, bedeutend verringert werden.

§. 194.

Ein anderer Umstand hat auf den Unterschied der Schußweiten bedeutenden Einfluß, nämlich: daß die Kugeln nicht immer einerlei Gewicht haben, auch nicht

immer vollkommen rund sind, und daß sich der Schwerpunkt der Kugel nicht jederzeit in ihrem Mittelpunkte befindet. Dies zusammengenommen vermindert abermals den Nutzen, den sich der praktische Artillerist von den berechneten Schießtabellen verspricht, besonders da man im Felde die Schußweiten nicht messen, sondern nur schätzen kann, wodurch Irrthümer unvermeidlich sind.

Demungeachtet hat die Wissenschaft durch die neuen Theorien gewonnen, es ist erwiesen worden, daß die parabolische Theorie völlig unzulässig ist, daß der Elevationswinkel von 45° nicht die größte Schußweite giebt, sondern daß der Winkel der größten Schußweite zwar kleiner als 45°, jedoch nicht unveränderlich derselbe sey, dagegen von der anfänglichen Geschwindigkeit, von der Dichtigkeit der Luft und von dem Durchmesser der Kugel abhängt.

Je kleiner alle diese Dinge sind, desto mehr nähert sich die wirkliche Kugelbahn der parabolischen und im luftleeren Raume würde sie ganz mit ihr übereinstimmen.

§. 195.

Außer den Unterschieden der Schußweiten sind noch die Seitenabweichungen zu berücksichtigen, welche zwar beträchtlich, aber doch nicht so groß als die Abweichungen in die Weite sind.

Man sollte glauben, daß wenn die Seitenabweichung der Kugel für eine gewisse Distanz bekannt ist, aus der Ähnlichkeit der Dreiecke die Abweichung auf eine jede beliebige Distanz gefunden werden könnte; allein die Erfahrung hat es nicht bestätigt und Robins hat gefunden, daß die Seitenabweichungen der Kugeln

sich

sich nicht wie die Entfernungen von der Mündung verhalten, welches doch der Fall seyn müßte, wenn sie blos aus fehlerhaften Richtungen, oder aus Anschlägen entstanden wären, welche die Kugel an den Seiten der Seele macht.

Er fand mittelst eines wohlbefestigten Flintenlaufs, daß die meisten Kugeln auf 180 Fuß Entfernung nur $\frac{1}{2}$ Fuß, auf die doppelte Entfernung aber bei weitem mehr als doppelt abwichen. Es muß also eine fortwirkende Ursache gewesen seyn, welche die Abweichung hervorgebracht hat, und diese ist vorzüglich, wie schon im vorigen bemerkt, in der unvollkommenen Kugelgestalt der Geschosse zu suchen, weil alsdann die mittlere Richtung des Widerstandes der mittleren Richtung der fortgehenden Bewegung der Kugel nicht geradezu entgegengesetzt ist.

Bei den Geschützen werden die Seitenabweichungen, selbst bei vollkommen runden Kugeln, noch durch folgende Umstände vermehrt:

1) Wenn die vertikale Ebene durch die Axe der Seele gelegt, mit der vertikalen Ebene durch das Visir und Korn gelegt, nicht zusammenfällt, sondern einen kleinen Winkel macht.

Dies kann der Fall seyn:

a) wenn zwar die Seele grade gebohrt, Visir und Korn aber nicht richtig aufgesetzt sind.

b) Wenn die Seele schief gebohrt, oder die Metallstärken hinten und vorn nicht gleich dick abgedreht sind.

c) Wenn die Axe der Schildzapfen gegen den Hori-

zont geneigt ist, oder das eine Rad höher als das andre steht.

Dieser letzte Fall ist der im Felde am häufigsten vorkommende; allein so ungeheuer wichtig als nach der Meinung der Sächsischen Artilleristen, ist die Sache doch nicht. Sie haben zu dem Ende hinten am Bodenstück eine künstliche Maschine angebracht, um das Visir immer durch eine Wasserwaage lothrecht zu stellen; wie aber, wenn das Glas an der Wasserwaage zerbricht? Dann bleibt ihnen nur übrig das zu thun, was man, ohne diese Vorrichtung, von Anfang an thun muß, nämlich das gesunde Augenmaaß in Anwendung zu bringen.

Bis jetzt kann auf den Elevationswinkel keine Rücksicht genommen, sondern die Kanonen können nur so betrachtet werden, als ob die Axe der Seele horizontal gestellt gewesen wäre. Ist diese aber über den Horizont erhoben, d. h. die Kanone elevirt, so muß dadurch die Seitenabweichung der Kugel noch bedeutend vermehrt werden. Hierin liegt der Grund, warum die Flugbahnen der Haubitzen unsichrer sind, als die der Kanonen, und deshalb bedient man sich bei den erstern nicht gern des Aufsatzes, sondern lieber des Quadranten und des Richtloths.

§. 196.

2) Wenn die Seele nicht grade gebohrt, sondern die Axe derselben etwas gekrümmt ist, so wird die Kugel beim Herausfahren eine von der eigentlichen Richtung verschiedene annehmen. Durch diesen Umstand werden sowohl Seitenberührungen als Differenzen in den Schußweiten entstehen.

3) Bekanntlich ist die Kugel mittelst eines hölzernen Spiegels an die Pulverladung befestigt; selten wird der Spiegel so im Rohre zu liegen kommen, daß seine Hinterfläche senkrecht auf die Axe der Seele steht, folglich wirkt der Stoß nicht auf den Mittelpunkt der Kugel, wodurch Anschläge entstehen, indem die Kugel an der einen Seite der Seele heran und von ihr wieder abprallt; dadurch verläßt sie das Rohr unter einem andern Winkel, als sie, dem Elevationswinkel zufolge, sollte.

4) Endlich werden Seitenabweichungen auch dadurch veranlaßt, daß das Geschütz nicht immer grade zurückläuft, sondern schon vom ersten Augenblicke an, wo sich die Kugel noch im Rohre befindet, eine andere Richtung erhält.

§. 197.

Obgleich die hier angeführten Gründe von der Art sind, daß man sie bei der Anwendung d. h. beim wirklichen Gebrauche der Geschütze zum Theil nicht abändern kann, so dienen sie doch wenigstens dazu, Rechenschaft von der Ungewißheit des Treffens zu geben, und einige Verhaltungsregeln beim Schießen daraus abzuleiten. Diese sind:

1) daß man nach einigen wenigen Schüssen nicht sogleich die Richtung oder den Elevationswinkel ändre, es sey denn daß der Fehler augenscheinlich in der falschen Beurtheilung der Distanzen gelegen hätte.

2) Daß die Seitenabweichungen geringer sind, als die Differenzen in den Schußweiten; mithin es jederzeit

wahrscheinlicher sey, einen langen und schmalen Gegenstand, dessen Länge in der Schußlinie liegt, zu treffen, als einen Gegenstand der zwar eine breite Fronte, aber eine nur sehr geringe Tiefe darbietet. Hieraus folgt die Regel, daß man stets suchen muß, den Feind der Länge nach zu beschießen (zu enfiliren) oder doch wenigstens in einer schrägen Richtung.

3) Daß man Sorge tragen müsse, ein Geschütz nicht so zu stellen, daß ein Rad merklich höher als das andere steht.

§. 198.

Ehe wir den Abschnitt über die Kugelbahn verlassen, ist es nöthig die Geschwindigkeit der Kugelbahn, und besonders die anfängliche zu erörtern, da sie für den Artilleristen wirklich wichtig sind. Geschwindigkeit heißt die Fähigkeit eines Körpers, einen gewissen Raum in einer gewissen Zeit in gleichförmiger Bewegung so zu durchlaufen, daß in jedem Theile dieser Zeit auch der so vielte Theil des Raums durchlaufen wird. Zum Zeitmaaße nimmt man gewöhnlich 1 Sekunde an.

Wenn man sagt, ein Körper habe 450 Schritt Geschwindigkeit, so heißt das, er hat die Fähigkeit in 1 Sekunde Zeit 450 Schritt in gleichförmiger Bewegung zurückzulegen.

Ist aber die Bewegung nicht gleichförmig, sondern veränderlich, (wie dies bei den Geschossen der Fall ist) so ist auch die Geschwindigkeit des bewegten Körpers in jedem unendlich kleinen Zeitraum verschieden,

und in diesem Falle würde obige Benennung sagen: der Körper würde, wenn er in diesem Augenblicke anfinge, sich gleichförmig zu bewegen, die Fähigkeit haben 450 Schritt in 1 Sekunde Zeit zurückzulegen; allein in keinem Falle, daß er in der nächsten Sekunde wirklich 450 Schritt zurücklegt.

Wenn man daher sagt: der Kugel ist eine anfängliche Geschwindigkeit von 600 Schritt mitgetheilt worden, so heißt dies keinesweges, daß sie in der ersten Sekunde 600 Schritt zurücklegt, sondern daß sie 600 Schritt in einer Sekunde zurücklegen würde, wenn sie mit der nämlichen Geschwindigkeit, mit welcher sie das Rohr verläßt, 1 Sekunde fortgegangen wäre. Dies würde der Fall seyn, wenn weder die Schwere noch der Widerstand der Luft auf die Geschwindigkeit einwirkten.

Die anfängliche Geschwindigkeit eines Geschosses kann berechnet werden, und zwar aus den Dimensionen des Rohrs und der Pulverladung; allein dies gehört zu dem Gebiete der höhern Mathematik und Mechanik und kann hier nicht auseinandergesetzt werden. Bei der Berechnung selbst müssen überdies folgende Voraussetzungen gemacht werden:

a) daß die Kugel keinen Spielraum habe.

b) Daß von der Pulverkraft nichts durch das Zündloch verloren gehe.

c) Daß die Kugel weder durch die Reibung, noch durch den Widerstand der Luft im Rohre aufgehalten werde.

d) Daß die ganze Masse der Ladung bereits entzündet

seÿ ehe die Kugel ihre erste Lage im Rohre merklich verändert hat.

e) Daß das Verhältniß des Elastizitätsdruckes der aus dem Pulver beim Verbrennen entbundenen Flüssigkeit, zu dem Elastizitätsdrucke der atmosphärischen Luft genau bekannt ist.

Da aber die hier genannten 5 Voraussetzungen niemals bei der Ausübung statt finden, so leuchtet die Unzuverläßigkeit der Rechnung ein. Man behält daher nur übrig praktische Versuche zum Grunde zu legen, um die anfängliche Geschwindigkeit zu bestimmen.

§. 199.

Robins hat zuerst das sogenannte ballistische Pendel angewendet, um die Geschwindigkeit der Flintenkugeln zu bestimmen. Dies Pendel ging in einem hölzernen Block aus, gegen welchen geschossen, und dadurch das Pendel bewegt ward; mittelst eines Bandes, welches sich beim Schwingen des Pendels herauszog, erfuhr man die Sehne des Elongationswinkels und aus dieser die Geschwindigkeit der Kugel.

Das ballistische Pendel ist durch Hutton verbessert worden. Er stellte damit Versuche zu Woolwich an. Die Kanone war an das Pendel selbst befestiget, und ward schwebend abgefeuert. Durch den Rückstoß, der hier einen Bogen beschreibt, erfuhr man die Sehne des Elongationswinkels und aus dieser die Geschwindigkeit.

Mathey ließ einen großen Zylinder anfertigen, dessen Umkreis aus Papier bestand, und durch eine mechanische Einrichtung in einer gewissen Zeit um seine

Axe gedreht werden konnte. Eine durch den Zylinder geschossene Kugel wird, vermöge der drehenden Bewegung nicht durch den Durchmesser gehen, sondern durch die gegenüberstehende Papierfläche ein wenig seitswärts herausgehen, und diese Abweichung, verbunden mit der bekannten Umdrehungszeit, erlaubt einen Kalkül für die Geschwindigkeit der Kugel.

Dieser Versuch ist durch Grobert vervollkommnet worden. Statt des Papierzylinders wählte er 2 sehr große sich gegenüberstehende Papierscheiben, welche ebenfalls um ihre Axe gedreht werden konnten. Sie konnten bei weitem größer angefertigt werden, als der Zylinder, der bei dieser Größe nicht mehr zu handhaben gewesen seyn würde. Dadurch brachte Grobert es dahin, die Geschwindigkeit für die Geschützkugeln, und zwar von dem größten Kaliber und unter jedem willkührlichen Elevationswinkel zu bestimmen, indem man der Meinung ist, daß größere Elevationen den Geschützkugeln auch eine veränderte anfängliche Geschwindigkeit geben.

§. 200.

Wenn man ein Geschützrohr genau vertikal, oder wenigstens unter einem sehr kleinen Richtungswinkel, z. B. 1° — 3° aufstellte und abschösse, die Zeit aber, welche die Kugel zu ihrem Steigen und Wiederniederfallen brauchte, mittelst eines Pendels, oder einer Sekundenuhr beobachtete, so würde sich die anfängliche Geschwindigkeit ebenfalls daraus berechnen lassen.

Noch leichter erhält man sie durch Beobachtung der Aufschläge der Kugel und Anwendung der durch Vega gefundenen Formel zur Berechnung der Flugbahn.

Diese Formel gilt aber nur für kleine Elevationswinkel, und wird daher für die Geschwindigkeit der Granaten und Bomben nicht angewendet werden können. Bei diesen wird die Wurfweite und die Dauer der Wurfzeit in Sekunden beobachtet und die Bewegung der Bomben in ein horizontales Fortrücken nach dem Ziele, so wie in ein vertikales Steigen und Sinken zerlegt, und danach die anfängliche Geschwindigkeit berechnet.

Die nachstehende Tabelle enthält das Resultat aus 74 beobachteten Schüssen, welche mit einem 12pfünder geschahen, um die anfängliche Geschwindigkeit der Kugel danach berechnen zu können.

Elevation.	Mittlere anfängliche Geschwindigkeit.
0° (Kernschuß)	697,17 Schritt
0° 47′ 44″ (Visirschuß) .	813,28 —
1° 27′ 8″ (1 Zoll Aufsatz)	703,36 —
2° 6′ 30″ (2 — —)	687,88 —
2° 45′ 51″ (3 — —)	736,72 —
3° 25′ 9″ (4 — —)	680,58 —
4° 4′ 23″ (5 — —)	670,11 —
4° 43′ 34″ (6 — —)	653,54 —

Die Summe aller 74 berechneten Geschwindigkeiten betrug 51891,03 Schritt, wovon die arithmetische Verhältnißzahl 701,23 als die mittlere Geschwindigkeit des 12pfünders ausmacht.

Außerdem lehrt diese Tabelle, daß der Visirschuß der Kugel die größte anfängliche Geschwindigkeit mitzutheilen scheint, und in der That bestätiget auch die Erfahrung, (wie wir in der Folge schon sehen werden)

daß der Visirschuß für den praktischen Artilleristen der wichtigste ist, welcher im Felde am häufigsten Anwendung findet, vorausgesetzt daß das Terrain eben ist.

§. 201.

2. Das Richten der Geschütze.

Es ist bekannt wie das Richten der Geschütze geschieht. Um den Kanonen, den zu einer zu erreichenden Schußweite erforderlichen Elevationswinkel zu geben, bedient man sich des Aufsatzes; bei den Haubitzen aber ist der Gebrauch des Aufsatzes, besonders bei den beträchtlichen Elevationswinkeln, unbequem und unsicher. Man bedient sich daher lieber des Quadranten, den man auf der äußersten Fläche des Zapfenstücks so aufsetzt, daß dessen verlängerte Ebene durch die Axe des Rohrs geht. Es wird hierbei vorausgesetzt, daß das Zapfenstück so abgedreht worden, daß die Metallstärke durchgängig gleich ist. Bei den Mortieren aber ist der Gebrauch des Aufsatzes durchaus unzuläßlich, und da dieselben bei uns nur mehrentheils unter dem 45 und 80° elevirt werden, so werden die Ladungen zur Erreichung der vorgesetzten Wurfweiten eingerichtet.

Alle diese Dinge sind aus der Erfahrung genommen, indem man eine Menge Versuche angestellt hat, woraus man den Elevationswinkel, die Ladung und den Aufsatz für jede Distanze bestimmt hat, unter welchen das Ziel getroffen und am öftersten erreicht worden, woraus folgende Tafeln entstanden sind:

1. Für Kanonen.

Schußweite.		3pfündige. Visir u. Korn.	6pfündige. Visir u. Korn.	12pfündige. Visir u. Korn.	
700	Schritt	=	=	=	Zoll Auffatz.
800	—	$\frac{1}{4}$	=	=	—
900	—	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	=	—
1000	—	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	—
1100	—	$1\frac{1}{4}$	1	$1\frac{1}{2}$	—
1200	—	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	—
1300	—	2	2	$2\frac{1}{2}$	—
1400	—	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	3	—
1500	—	$3\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	—
1600	—	4	3	4	—
1700	—	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	—
1800	—	$5\frac{1}{4}$	4	5	—
1900	—	=	=	$5\frac{1}{2}$	—
2000	—	=	=	6	—

2. Für Haubitzen.

		7pfündige.		10pfündige.	
600	Schritt	0″	1°	$2\frac{1}{2}$″	$3\frac{1}{2}$°
700	—	$\frac{1}{4}$″	$1\frac{1}{2}$°	$2\frac{7}{8}$″	4°
800	—	$\frac{5}{8}$″	2°	$3\frac{1}{4}$″	$4\frac{1}{2}$°
900	—	1″	$2\frac{1}{2}$°	$3\frac{3}{4}$″	5°
1000	—	$1\frac{1}{4}$″	3°	$4\frac{1}{8}$″	$5\frac{1}{2}$°
1100	—	$1\frac{1}{2}$″	$3\frac{1}{2}$°	$4\frac{1}{4}$″	6°
1200	—	2″	4°	$4\frac{7}{8}$″	$6\frac{1}{2}$°
1300	—	$2\frac{1}{2}$″	$4\frac{1}{2}$°	$5\frac{1}{2}$″	7°
1400	—	3″	5°	$5\frac{3}{4}$″	$7\frac{1}{2}$°
1500	—	$3\frac{1}{2}$″	$5\frac{1}{2}$°	$6\frac{1}{8}$″	8°
1600	—	4″	6°	$6\frac{1}{2}$″	$8\frac{1}{2}$°
1700	—	$4\frac{1}{2}$″	$7\frac{1}{2}$°	$6\frac{7}{8}$″	9°
1800	—	$5\frac{1}{8}$″	10°	$7\frac{3}{4}$″	10°
1900	—	$5\frac{3}{4}$″	$13\frac{1}{2}$°	$8\frac{1}{2}$″	11°
2000	—	$7\frac{3}{4}$″	15°	$9\frac{1}{4}$″	12°
2100	—	$8\frac{3}{4}$″	16°	$10\frac{1}{2}$″	13°
2200	—	$9\frac{1}{4}$″	17°	$11\frac{1}{8}$″	14°
2300	—	—	—	$11\frac{3}{4}$″	15°
2400	—	—	—	$12\frac{3}{8}$″	16°
2500	—	—	—	$13\frac{1}{4}$″	17°
2600	—	—	—	14″	18°
2700	—	—	—	$14\frac{3}{4}$″	19°
2800	—	—	—	$15\frac{1}{2}$″	20°

3. 10pfündige Mortier.

Wurfweite.		Bei 45° Elevation.				Bei 30° Elevation.		
300	Schritt	14	Loth	Ladung	oder	17	Loth	Ladung
400	—	16	—	—	—	19	—	—
500	—	18	—	—	—	21	—	—
600	—	20	—	—	—	23	—	—
700	—	22	—	—	—	25	—	—
800	—	24	—	—	—	27	—	—
900	—	26	—	—	—	29	—	—
1000	—	28	—	—	—	31	—	—
1100	—	30	—	—	—	33	—	—
1200	—	32	—	—	—	36	—	—
1300	—	36	—	—	—	38	—	—
1400	—	39	—	—	—	39	—	—
1500	—	42	—	—	—	40	—	—
1600	—	44	—	—	—	42	—	—
1700	—	47	—	—	—	45	—	—
1800	—	50	—	—	—	48	—	—
1900	—	53	—	—	—	49	—	—
2000	—	56	—	—	—	50	—	—

Bei den Kanonen bleibt die Ladung im Felde in den mehresten Fällen ungeändert, und der Aufsatz oder die Grade werden nach der Entfernung vermittelst der vorstehenden Tafel abgeändert. Hierdurch ist man im Stande (wenn man auf das Schätzen der Entfernungen geübt ist) sich wenigstens für zu große Irrthümer in Acht zu nehmen, und nicht alles aufs Ungefähr ankommen zu lassen, wodurch man Gefahr läuft, sich lächerlich zu machen.

§. 202.

Bei der Bestimmung des Aufsatzes und der Elevationswinkel in der vorigen Tabelle ist vorausgesetzt, daß

sich das Ziel 3 Fuß über dem Horizonte befindet. Wenn nun bei einerlei Entfernung das Ziel um ein beträchtliches höher liegt, so wird man, um dasselbe zu erreichen, eine größere Elevation nöthig haben. Dieses bestimmt sich am besten durch einige vorhergegangene Probewürfe. Bei Kanonen kann man denselben Aufsatz beibehalten, indem dadurch, daß man die Visirlinie auf das erhöhte Ziel richtet, der Erhebungswinkel schon vergrößert wird.

§. 203.

Bei den Feldkanonen sind die Entfernungen gleich auf dem Aufsatz mit Ziffern eingeschnitten, so daß die Kanoniere, welche Zahlen lesen können, gar nicht einmal den Aufsatz im Kopfe behalten dürfen. Wollte man sich aber in den Richtkeil Zeichen machen, wie weit derselbe für jede Entfernung hineingeschraubt werden müßte, so würde man dabei sehr darauf Acht geben müssen, daß der Schwanz der Affuite immer mit den Rädern auf derselben horizontalen Ebene stände. Bei unserer Methode ist dies aber gar nicht nöthig, und wir müssen denselben Aufsatz nehmen, der Schwanz mag höher oder niedriger stehen, so daß nur der Richtkeil bald mehr, bald weniger hineingeschraubt wird.

Man kann aber wohl der Richtung durch Erhöhung oder Erniedrigung des Schwanzes zu Hülfe kommen; wenn man z. B. auf sehr weite Entfernungen schießen soll, und der Richtkeil schon sehr weit herausgeschraubt ist, so kann man durch Eingraben des Schwanzes eine noch höhere Elevation erhalten. Allein dergleichen weite Schüsse sind sehr ungewiß, und kann

ihr Effekt ohnehin nicht einmal bemerkt werden, daher man sich auch auf solche Schreckschüsse selten einlassen sollte, indem die Munition besser angewendet werden kann.

Weil man, um eine vorliegende Vertiefung, oder einen Abhang bestreichen zu können, unter dem Horizont richten muß, so thut man, wenn es Zeit und Umstände erlauben, wohl, den Schwanz zu erhöhen, weil alsdann der Rückstoß nicht so sehr auf die Pfanndeckel trifft, welches geschieht, wenn durch Unterstechkeile das Bodenstück erhöht wird.

§. 204.

Bei allen Richtungen, welche im Felde genommen werden, muß man dahin sehen, daß die Kugeln lieber vor, als hinter dem Feinde aufschlagen; denn erstens lernt man dadurch die Entfernungen richtiger schätzen, und zweitens wird ein unangenehmer und nachtheiliger Eindruck auf den Feind gemacht, dagegen dieser, wenn die Kugeln über ihn hinweggehen in die Meinung versetzt wird, er sey bereits unter unserm Schuß, was nur seinen Muth erhöhen kann.

Schon bei den Kanonen ist es nicht gut, gleich über den Aufsatz und das Korn zu richten, denn die Wahrscheinlichkeit des Treffens wird dadurch vermindert; allein oft ist im Gefecht keine Zeit dazu da, erst die Linie und dann den Aufsatz zu nehmen. Bei den Haubitzen aber sollte dies nie verabsäumt werden, um eine nur einigermaßen sichere Wirkung zu erreichen.

Eigentliche Regeln lassen sich für das Richten im freien Felde nicht geben. Unser eigener Standpunkt,

der des Feindes, das vorliegende Terrain und viele andre Umstände modifiziren sie in jedem Augenblick. Wer darüber etwas ausführliches lesen will, — in sofern sich über diesen umfassenden Gegenstand etwas ausführliches überhaupt sagen läßt — den verweise ich auf die dritte Vorlesung des zweiten Abschnitts im dritten Theile von Rouvroys Artillerie.

§. 205.

3. Arten der Schüsse.

Obgleich eigentlich alle Schüsse Bogenschüsse sind, so machen doch die mancherlei Umstände unter welchen dieser und jener Schuß geschieht, eine besondre Eintheilung nöthig; die älteren Artilleristen gaben sich eben keine große Mühe, diese Eintheilung besonders zu ordnen, sondern theilten sie schlechtweg in Kern-, Visir-, Bogen- und andre Schüsse. Das ist Unrecht, denn die Schüsse erhalten ihre Namen aus verschiedenen und eigenthümlichen Ursachen, und zwar:

1) in Beziehung auf die Ladung,
2) — — — den Richtungswinkel,
3) — — — das Terrain,
4) — — — die Gestalt der Kugelbahn,
5) — — — den Feind.

Wir wollen nunmehr die Arten der Schüsse untersuchen, welche aus dieser Eintheilung hervorgehen, gleichzeitig aber auch ihre Anwendung gegen den Feind betrachten.

§. 206.

In Beziehung auf die Ladung. Ein jeder Schuß, der mit der gewöhnlichen Feldladung geschieht

(welche wenig mehr als $\frac{1}{3}$ der Schwere der Kugel beträgt) heißt ein voller Kugelschuß, die Kugel selbst eine Paßkugel. Man verstärkt die Ladung, entweder um größere Schußweiten zu bekommen, (ein sehr seltner Fall) oder um Breschen zu legen.

Der volle Kugelschuß ist der bei der Feldartillerie fast unter allen Umständen angewendete, folglich für den Artilleristen der wichtigste. Je näher das Geschütz an den Feind steht, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit des Treffens, allein auch dies hat seine Grenzen, da man unter gewissen Umständen auf nahe Entfernungen mehr mit Kartätschen, unter andern Verhältnissen wiederum weniger mit ihnen ausrichtet. Die einzelnen Fälle der Anwendung selbst auseinanderzusetzen, behalte ich mir im zweiten Theile des Lehrbuchs vor. Die schicklichen Entfernungen für den wirksamen vollen Kugelschuß dürfen beim 6pfünder die Zahl von 15 — 1800, beim 12pfünder die von 2000 Schritt nicht überschreiten, weil man einestheils die Entfernungen, je größer sie sind, desto unvollkommner schätzen, auch die Wirkung der Schüsse dann nicht mehr gehörig beobachten kann.

Um Breschen zu legen erreichen die schweren Kaliber am ersten den Zweck, und zwar je näher sie an das Objekt herangebracht werden können. Es wird dabei mit einer gewissen Ordnung verfahren, damit die Mauer oder Brustwehr nach und nach regelmäßig zerstört (in der Kunstsprache abgekämmt) wird. Man bedient sich dabei meistens $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung.

Alle Schüsse welche mit geringerer als der gewöhn-

lichen Feldladung geschehen, heißen Schüsse mit Rikochettladungen; ihre Ladung ist gewöhnlich um die Hälfte, auch wohl nur um $\frac{1}{3}$ heruntergesetzt. Bei Belagerungen werden die Rikochettkartuschen von Hause aus angefertigt, im Felde aber, wo man sich nur sehr selten der schwächeren Ladung bedient, werden sie nicht mitgeführt, sondern man vermindert die Ladung im Augenblick des Gebrauchs, indem die Kartusche entzweigeschnitten und das überflüssige Pulver abgeschüttet wird.

Die Rikochettschüsse geschehen unter einer bedeutenden Elevation, von 4 — 10 Graden, bei Belagerungen auch wohl von 12 — 15 Graden. Im dritten Theile dieses Werks werde ich ihre Anwendung im Belagerungskriege auf das genaueste erörtern; für das Feldgeschütz aber meistens nur die Rikochettschüsse mit voller Ladung, welche daher auch uneigentlich Rikochettschüsse genannt werden. Ich werde ihrer unter dem Namen der Rollschüsse näher erwähnen.

§. 207.

In Beziehung auf den Richtungswinkel. Man unterscheidet hierbei den Kernschuß von dem Bogenschuß. Bei dem erstern ist die Achse des Geschützes horizontal, mit dem Erdboden gleichlaufend, gerichtet; nach der älteren Meinung hört die Kernschußweite da auf, wo die Kugel merklich zu sinken anfängt, allein dies ist sehr unbestimmt gesprochen. Die Schwere wirkt vom ersten Augenblick an auf die Kugel, was heißt hier also merklich? — Es ist besser, wenn man sagt, daß wenn ein Geschütz im Kernschuß gerichtet ist, der erste Aufschlag der Kugel

die

die Schußweite abschneidet. Der Kernschuß geschieht immer mit voller, zuweilen sogar mit verstärkter Ladung und findet beim Brescheschießen, auch gegen andringende feindliche Kolonnen, seine Anwendung. Die Kernschußweite des 3pfünders ist 300, die des 6pfünders 400 und die des 12pfünders 500 Schritt. Mit Haubitzen pflegt man sehr selten im Kern zu schießen, nur um sich der Granaten zum Breschelegen zu bedienen. Bei den Mortieren verbietet ihre Konstruktion den Kernschuß ganz.

So wie der hintere Theil des Geschützes gesenkt und dabei der vordere erhöht wird, entsteht der Bogenschuß; seine Größe bestimmt sich durch die Größe des Richtungswinkels und aus dem vorigen haben wir gesehen, daß derjenige Richtungswinkel, der dem 45sten Grade nahe kommt, die größte Schußweite hervorbringt, was jedoch nur für den Mortier gilt, da die Kanonen nur höchstens 10 — 15 und die Haubitzen 20 — 25 Grad elevirt werden können.

Strenge genommen, sind alle Schüsse Bogenschüsse, der kleinste unter ihnen ist aber der Visirschuß, bei welchem die Richtung über das Metall, über Visir und Korn, genommen wird, wobei die Achse der Seele sich um $\frac{3}{4}$ — 1 Grad erhöht. Der erste Aufschlag der Kugel schneidet auch hier die Visirschußweite ab; sie beträgt beim 3pfünder 700, beim 6pfünder 800, beim 12pfünder 900 und bei der 7pfündigen Haubitze 600 Schritt; mit der 10pfündigen Haubitze findet kein Visirschuß statt.

Der erste Aufschlag schneidet bei allen Bogenschüssen

die Bogenschußweite ab; sie steht nach der älteren Theorie mit den Sinus der doppelten Elevationswinkel im Verhältniß, allein der General v. Tempelhof hat, wie schon erwähnt, bewiesen, daß dieser Satz falsch sey, ja, daß die Erfahrung fast niemals mit der Theorie darüber übereinstimmt; beide müssen daher mit einander verbunden werden und die Resultate legen den Grund zu der Anfertigung der Schuß- und Wurftabelle, aus denen die Schußweiten der verschiedenen Bogenschüsse zu entnehmen sind.

Die Anwendung der Bogenschüsse findet meistentheils nur bei Haubitzen und Mortieren statt; bei den Kanonen bedient man sich derselben nur im unebenen Terrain, niemals aber im ebenen oder gar horizontalen, wo der Visir- oder Rollschuß jederzeit vorzuziehen ist.

§. 208.

In Beziehung auf das Terrain. Diese Beziehung sondert mehrere verschiedene Arten von Schüssen ab; ist nämlich das vorliegende Terrain höher als das Geschütz, so wird der Schuß ein Elevationsschuß, ist es aber bedeutend tiefer, ein Inklinationsschuß genannt. Ist der Inklinationswinkel größer als 1 — 2 Grad, so heißt der Schuß ein Senk-, Plongir- oder Depressionsschuß.

Wenn der Winkel unter dem die Kugel in den Feind schlägt klein (5 — 10°) ist, so heißt der Schuß flach, rasirend; ist er größer, so wird er bohrend genannt; die hohen Elevations- und die tiefen Inklinationswinkel, bringen beide bohrende Schüsse hervor;

sie taugen nichts und vermindern die Wahrscheinlichkeit des Treffens.

§. 209.

In Beziehung auf die Gestalt der Kugelbahn. Wenn der Feind mit dem ersten Aufschlage der Kugel oder Granate getroffen werden soll, so kann man dies den reinen Bogenschuß nennen. Soll der Feind erst nach mehreren Aufschlägen erreicht werden, so heißt der Schuß ein Rollschuß, oder auch ein Rikoschettschuß mit voller Ladung. Schießt man dagegen eine Kugel schräge gegen eine feste Wand oder Mauer, so daß sie seitwärts abprellen muß, so nennt man den Schuß einen Brikolschuß; den letztern wendet man bei Belagerungen an, indem die Kugeln schräge gegen die Kurtine eines Polygons so abgeschossen werden, daß sie von derselben abprellen und die Flanken treffen sollen. Die Billardspieler werden sich den Brikolschuß am besten versinnlichen können, nur schade, daß die Kanonenkugeln nicht mit der Sicherheit zu bewegen sind, als die Billardbälle.

Der Rollschuß wird auf einem ebenen Terrain, mit geringer Elevation, sehr glücklich angewendet und in offner Schlacht am häufigsten gebraucht. Der Feind ist auf dem ganzen vorliegenden Terrain nirgends sicher, da die Kugeln in halber Mannshöhe und mit kurzen Aufschlägen über den Erdboden hinstreichen und nur dann liegen bleiben, wenn die ihnen durch das Pulver mitgetheilte Kraft aufhört. Merkwürdig ist es, daß Kugeln zuweilen diese Kraft schon ganz verloren zu haben und nur noch auf dem Terrain, vermöge der Ab-

schüssigkeit desselben, hinzurollen scheinen, und doch, beim Anstoßen an einen Gegenstand, einen Theil dieser Kraft wieder bekommen und noch einige hundert Schritt weiter gehen; man hat Beispiele, daß Soldaten, solchen langsam rollenden Kugeln den Fuß vorsetzten um sie aufzuhalten, und sie hatten noch die Kraft ihnen denselben zu zerschmettern.

§. 210.

In Beziehung auf den Feind. Man unterscheidet dabei folgende Arten von Schüsse: den senkrechten Schuß; er trifft den Feind senkrecht, nimmt im glücklichen Fall eine Rotte weg, schlägt im ungünstigen Falle zu früh auf, oder geht über den Feind von Hause aus hinweg, und ist aus allen diesen Gründen ein schlechter Schuß, den der Artillerist so viel als möglich zu vermeiden suchen muß.

Der schräge Schuß trifft den Feind unter einem Winkel und vermehrt daher schon die Wahrscheinlichkeit des Treffens. Zwei Batterien, welche beide mit schrägen Schüssen auf den nämlichen Zielpunkt wirken, bringen das sogenannte Kreutzfeuer hervor, was in der Entfernung mindestens wirksam, auf mittleren Distanzen entscheidend, auf nahen aber mörderisch genannt werden kann. Welch ein weites Feld bietet sich dadurch dem Feldartilleristen dar, durch eine zweckmäßige Placirung der Geschütze dahin zu wirken, daß dieses so wichtige Feuer hervorgebracht werde.

Wenn sich der Winkel der schrägen Schüsse vermindert, so daß die Schußlinie zuletzt senkrecht auf die Flanke des Feindes trifft, so entsteht der Flankir-

oder Enfilirschuß. Es ist nicht zu leugnen, daß dieser Schuß, mit voller Ladung und auf einer schicklichen Distanz angewendet, zerstörende Wirkungen in den feindlichen Reihen hervorbringen kann, wenn gleich die Relation der Schlacht von Zorndorf, welche uns glauben machen will, ein einziger Enfilirschuß habe 40 Mann hinweggerafft, ein wenig übertrieben scheint. Allein die Schwierigkeit bei den Enfilirschüssen liegt in dem eigentlichen Treffen; marschiert der Feind in Massen, so fallen senkrechte, schräge und Enfilirschüsse zusammen, wie aber, wenn seine Flanke uns nur eine Rottentiefe darbietet? und noch dazu, wenn dies in der Bewegung geschieht, wo den Artilleristen nur das sogenannte Vorhalten (wer Jäger ist, weiß was ich meine) übrigbleibt? — Die Enfilirschüsse stehen daher den schrägen Schüssen nach und finden nur bei Bestreichung eines engen Weges, oder einer Brücke (der Länge nach) Anwendung, wo der Feind nur auf dieser und auf keiner andern Linie anrücken kann. Wer übrigens im freien Felde enfiliren will, wird gewöhnlich selbst enfilirt, und davor muß sich die Artillerie gewaltig in Acht nehmen.

§. 211.

Wir kommen nunmehr zu den Kartätschschüssen. Diese geschehen immer mit voller Ladung und unter einem bedeutenden Elevationswinkel, wenn sie einigermaßen wirksam seyn sollen. Ein sehr phantasiereicher Schriftsteller hat — ich glaube im Feldzuge von 1800 — den Kartätschen viel Ehre erwiesen, ja er ruft einmal übers andre aus: Kartätschen, nur Kartätschen, nichts als Kartätschen. Er will auch die Geschütze so weit

auseinandrr gestellt haben, daß sich die Streuungskegel der Kugeln nur berühren, nicht kreuzen, da doch der praktische Artillerist sich sehr glücklich schätzt, wenn er das letztre erreichen kann. Ich führe dies nur beiläufig an, da nichts schädlicher auf die Meinung wirkt, als Ungereimtheiten sonst ganz kluger Leute.

Die Kartätschschüsse leiden keine weitere Unterabtheilungen, denn sie vereinigen alle Arten von Schüsse in sich und dies mit bewundernswürdigen Variationen, so daß hierbei eigentlich alle Theorie schweigen muß, und beinahe jeder neue Versuch die Resultate der vorigen widerlegt. Von allen Truppengattungen hat die Kavallerie gleichsam eine Ehrfurcht vor den Kartätschen, die Infanterie schon weniger und die Artillerie macht sich eigentlich gar nichts aus ihnen; dies ist auch sehr natürlich, da die Kavallerie, ihrer Höhe wegen am meisten durch sie leidet, weniger die 3 Fuß niedrigere Infanterie und am wenigsten die so zerstreut stehende Artillerie. Über die Wirkung der Kartätschen und ihre Anwendung im Felde werde ich in der Folge zu reden, Gelegenheit nehmen.

§. 212.

Alle Granat- oder Bombenwürfe sind, wie schon gesagt, Bogenschüsse, und zwar meistentheils reine; dennoch bedient man sich auch der Granaten zum Rikoschettiren mit vielem Vortheil, besonders beim Angriff der Festungen und in diesem Falle wird die Ladung ebenfalls verringert. Gewöhnlich wird der eigentliche Effekt der Granaten von ihrem Springen (der Explosion) erwartet und dabei kommt es darauf an,

daß sie auf dem Fleck liegen bleiben, wohin sie geworfen wurden; um dieses zu erreichen, wirft man sie in einem hohen Bogen, der einen großen Einfallswinkel und folglich kein Rikoschett giebt, oder man vermindert oder verstärkt die Ladung; das letztre ist aber beim Feldgeschütz nicht gut in Ausübung zu bringen.

Herr v. Bunsmard ist, meines Wissens, der erste gewesen, der auf die Idee geführt hat, die Granaten zum Brescheschießen zu benutzen, wobei das Krepiren derselben eine, den Minen ähnliche Wirkung hervorbringen würde. Mit Haubitzen würde man diesen Zweck nicht so sicher erreichen als mit Kanonen, und um Granaten aus Kanonen zu schießen, würden die hervorstehenden Zünderköpfe nothwendig in das Eisen versenkt werden müssen, wovon ich bereits früher geredet habe.

Um aus Haubitzen mit Kartätschen zu schießen, muß bei der 7pfündigen eine Elevation von wenigsteus 1° und bei der 10pfündigen eine von 3 — 4° genommen werden; dennoch bleiben viele Kugeln auf kurzer Entfernung von der Mündung stecken, da der Streuungskegel bei ihnen noch größer als bei den Kanonen ist.

§. 213.

4. Wirkung des Geschützes.

Ehemals beurtheilte man die Wirkung oder den Effekt des Geschützes vorzüglich nach der Weite, auf die schwere Geschosse fortgetrieben wurden. Man hatte daher sehr schwere Kanonen, welche bis 40 Pfund Eisen

schossen. Die Karthaunen waren 18 — 24 Kaliber lang, die Feldschlangen aber 30 — 36.

Als man anfing das Geschütz bei Feldschlachten zu gebrauchen, entstanden die Feldstücke, welche viel leichter wurden.

Durch Friedrich den Großen wurde das Feldgeschütz unendlich erleichtert, so daß man dasselbe viel leichter bewegen konnte als bisher, und da hierbei von dem eigentlichen nutzbaren Effekt nichts verloren ging, so wurde dies bald allgemein und von andern Mächten nachgeahmt.

Man setzte nunmehr den Effekt des Geschützes in eine große Wahrscheinlichkeit des Treffens, und richtete die Geschosse auf eine Weite von 2000 bis 2500 Schritt ein, weil auch das beste Auge die Wirkung eines Schusses nicht weiter beurtheilen kann. Man fand, daß auch bei dieser Weite die Kugeln des Zwölfpfünders noch Kraft genug haben, und die nachher angestellten Französischen Versuche zeigten, daß die um 1 Fuß und mehr verkürzten Kanonen, eine nur wenig geringere Schußweite hatten, und noch fast eben so tief in die Erde eindrangen. Auf der andern Seite aber wurde ihre Beweglichkeit außerordentlich vermehrt.

§. 214.

Die totale Schußweite des horizontalen Visirschusses mit sämmtlichen Aufschlägen beträgt bei unserem Geschütz durchgängig mehr als 2000 Schritt, nämlich wenn der Boden nicht so beschaffen ist, daß die Kugeln stecken bleiben,

so schießt die 3pfündige Kanone 1800 bis 2300 Schritt
— — — 6 — — 2000 — 2500 —
— — — 12 — — 2000 — 2800 —

Diese Schußweiten sind zu allem Gebrauch bei Feldschlachten hinreichend.

Aus dem Vorhergehenden erhellet, daß es auf das Terrain und auf die Stellung des Feindes ankommt, um zu entscheiden, von welcher Art von Schüssen man sich die beste Wirkung, oder die mehreste Wahrscheinlichkeit des Treffens versprechen könne, und daß sich hierüber im Allgemeinen nichts bestimmen läßt.

§. 215.

Wenn man mit dem Feldgeschütz auf einer beträchtlichen Höhe steht, welche sich mit einem etwas steilen Abhang in eine vorliegende Ebene endiget, wird man sie mit keinem sonderlichen Effekt beschießen können, weil die Kugeln die Ebene immer unter einem zu großen Winkel treffen werden, um weitere Aufschläge zu machen.

Dieses wird bei großen Höhen selbst noch der Fall seyn, wenn man so tief als möglich unter den Horizont gerichtet hat. Man wird also in diesem Falle die Ladung viel schwächer nehmen müssen, um den Fuß des Berges bestreichen zu können. Allemal wird aber vor der Kanone ein Raum bleiben, welchen man nicht bestreichen kann, und wo sich der Feind *unter dem Schuß* befindet.

Mit Haubitzen würde man diesen Raum noch einigermaßen unsicher machen können, wenn man eine sehr schwache Ladung, aber eine etwas höhere Elevation

braucht, um die Granaten durch den Fall wirken zu lassen. Vorzüglich würde dies mit 10pfündigen Mortiers, unter einer Elevation von 60 — 70° gut angehen.

§. 216.

Aus dem Vorigen ergiebt sich also, daß Anhöhen und Berge nicht immer die besten Standpunkte für das Geschütz sind. Nur in gebirgigen Gegenden ist man genöthiget das Geschütz auf den höchsten Höhen zu placiren, weil man aus der Tiefe die Stellung des Feindes weder übersehen, noch beschießen kann. Hat man aber keine Höhen gegen sich, so ist es besser das Geschütz unterhalb am Abhange oder am Fuße des Berges, so zu stellen, daß man die vorliegenden Ebenen bestreichen, und auf denselben ein kreuzendes Feuer hervorbringen kann.

Die besten Höhen für das Geschütz sind solche, die sich nur sanft über die Ebene erheben und nur oben so hoch sind, um das vorliegende Terrain übersehen zu können.

§. 217.

Der Effekt der Geschütze auf widerstehende Körper, als Pallisaden, Wälle und Mauern läßt sich ebenfalls nicht mit Zuverlässigkeit berechnen. Eine 12pfündige Kugel dringt in eine mittelmäßig feste Erde, auf einer Entfernung von 800 Schritt 7 — 8 Fuß tief ein, auf 1200 Schritt aber nur etwa 5 Fuß.

Bei den übrigen Kugeln nimmt die Tiefe des Eindringens auf diesen Entfernungen ungefähr in dem Verhältnisse des Gewichtes der Kugeln ab. Das Eindringen der Kugeln in Holz schätzt man ungefähr $\frac{1}{3}$ so

groß, und das Eindringen in Mauern nur $\frac{1}{10}$ so groß als das in Erde. Die Wirkung der Kugeln auf Mauern besteht aber nicht sowohl im Eindringen in dieselben, als vielmehr in der Erschütterung, welche sie der Mauer mittheilen; letztere wird nun bei einer geringeren Geschwindigkeit mehr statt haben als bei einer größeren, wo die Kugel eindringt, oder wohl gar durchgeht, und die Zeit zu kurz ist, als daß die Kugel der Mauer eine Erschütterung mittheilt.

Eine Anwendung hiervon auf das Brescheschießen läßt sich leicht machen. Dieses ist aber auch der Fall bei hölzernen Wänden. Kugeln, welche die letzteren mit großer Geschwindigkeit treffen, machen nur ein Loch, langsam bewegte Kugeln aber reißen ganze Bretter und Pfosten um, und man erreicht dadurch öfters den Zweck weit eher. Daher kann man auch mit einer 12pfündigen Kanone, auf einer Entfernung von 1800 Schritt ein Thor einschießen, und auf 800 Schritt eine schwache Mauer.

§. 218.

Bei Granaten ist vorzüglich die Regel zu beobachten, daß man sie nicht auf zu großen Distanzen werfen müsse, sondern nur auf solchen, wo man ihre Wirkung berechnen kann, um die Richtung danach zu verbessern. Der nutzbarste Effekt schränkt sich also etwa auf 2000 Schritt ein, ob man gleich mit einer 10pfündigen Haubitze unter einer Elevation von 20° eine Distanze von 2800 — 3000, und mit einer 7pfündigen unter 17° eine Entfernung von 2200 Schritt erreichen kann.

Die Granaten sind hauptsächlich dazu bestimmt,

den Feind durch das Krepiren in Schrecken zu setzen. Dieses ist eine Wirkung welche sie am gewissesten thun, indem sie beim Krepiren die Stücken 2 — 300 Schritt auseinanderwerfen, übrigens grade an dem Orte, wo sie niederfallen, öfters nichts weiter bewirken.

Da die Granaten kostbar sind, so muß man dieselben nicht zu demjenigen gebrauchen, was man mit Kanonenkugeln ausrichten kann, folglich auch nicht zum Rikoschettiren im freien Felde, sondern man muß sie aufheben bis man mehr Nutzen von ihnen erwarten kann. Den besten Nutzen leisten sie bei Bewerfung einer feindlichen Verschanzung, oder wenn der Feind sonst in Gebürgen mit ein- und ausgehenden Winkeln postirt steht. Hier muß man die Haubitzen auf die Verlängerung der feindlichen Linie stellen. Auch sind die Granaten gut, den Feind in Feldverschanzungen als Redouten u. d. m. zu ängstigen, oder denselben aus einem Dorfe zu vertreiben, indem man dasselbe in Brand zu setzen sucht, in welchen beiden Fällen wegen der Placirung der Haubitzen dieselbe Regel gilt.

Die vortheilhafteste Wirkung der Granaten schränkt sich also auf unbewegliche Gegenstände ein.

Die Wirkung der 10pfündigen Bombe ist aber noch sicherer, weil man annehmen kann, daß auf einer Entfernung von 1000 Schritt wenigstens die 10pfündige Bombe in einem Raume von 18 Schritt breit und 40 Schritt lang schadet. Die 10pfündige Bombe kann zwar auch durch eine Ladung von 1 Pfund 24 Loth auf eine Weite von 2000 Schritt getrieben werden, allein dann ist das Treffen natürlich sehr unsicher.

§. 219.

Am unsichersten ist das Treffen mit Brand- und Leuchtkugeln, wovon die Ursachen bereits angegeben worden sind. Bei den Leuchtkugeln hätte dies nichts zu sagen, aber bei den Brandkugeln desto mehr; mit diesen kann man also nur auf sehr kleinen Distanzen seinen Zweck erreichen. Daher wird man sich mehrentheils vortheilhafter der Granaten zum Anzünden bedienen können. Auch ist das vom verstorbenen Obrist v. Scheel eingeführte Brandgeschoß vorzüglicher und zum Entzünden sehr geschickt, nur steht es den Granaten noch darin nach, daß es ohne Gefahr über die Seite gebracht und von entzündbaren Dingen entfernt, oder wohl gar durch Erde erstickt werden kann.

§. 220.

Die Kartätschen bekommen keine so große anfängliche Geschwindigkeit als die Kanonenkugeln, und sind daher nur höchstens auf einer Entfernung von 1000 Schritt beim 12pfünder von einiger Wirkung, welches nämlich von den 1pfündigen und 12löthigen Kugeln zu verstehen ist; die 6löthigen sind nur auf 600 bis 800 und die 3löthigen nur auf 3 — 400 Schritt wirksam, die 2löthigen auf eine noch kleinere Entfernung. Die Wirkung muß aber in der Nähe beinahe im umgekehrten Verhältnisse der Quadrate der Entfernungen, wegen Zerstreuung der Kugeln zunehmen. Diese Zerstreuung macht auch, daß die unteren Kugeln weit früher die Erde berühren als die oberen, und daher 2 — 3 Aufschläge gemacht haben, ehe sie das Ziel erreichen.

Es hängt also die Weite des Kartätschenschusses sehr von dem Terrain zwischen den Kanonen und dem Feinde ab, indem es gewiß ist, daß wenn der Boden sehr uneben, hin und wieder sumpfig, mit Sträuchern und Korn bewachsen, oder auch umgestürztes Ackerfeld ist, ein großer Theil der aufschlagenden Kugeln darin stekken bleiben wird. Es kommt auch dabei auf die Höhe des Gegenstandes an, indem über Infanterie mehrere Kugeln egschlagen würden, als über Kavallerie. Daß sich die Kugeln seitwärts ausbreiten, vermehrt ihre Wirkung beträchtlich, weil man sich derselben immer gegen die Fronte der Bataillons und Eskadrons bedient.

Der Russische General Schuwalow hat, wie schon erwähnt, eine Art Kanonen angegeben, deren Seele gegen die Mündung zu, und zwar in horizontaler Richtung weiter wird. Sie sind aber bei andern Mächten nicht nachgeahmt worden, weil sie die erwartete Wirkung nicht größer als die Kanonen hatten.

Die Erfahrung aber lehrt doch, daß die Kugeln bei kleinem Caliber besser zusammen halten als bei größerem, daher der Effekt der Kartätschen bei Haubitzen, besonders wegen ihrer Kürze verhältnißmäßig nicht so groß seyn kann, als bei Kanonen. Bei Haubitzen wird jedoch auch durch die größere Anzahl der Kugeln die Wirkung wieder beträchtlich vermehrt. Selbst unter den ungünstigsten Umständen wird die Wirkung der Kartätschen in der gehörigen Entfernung immer größer seyn als die der Vollkugeln. Es treffen nämich bei horizontaler Richtung von den 24 St. 6löthi-

gen Kugeln einer 3pfündigen Kartätsche, auf eine Entfernung von 900 Schritt etwa 3 Kugeln auf die Fronte der Bataillons, auf 800 Schritt schon doppelt so viel, und auf 600 Schritt etwa 8 Kugeln. Von den 41 St. 3löthigen treffen auf eine Entfernung von 700 Schritt ungefähr 9, auf 400 Schritt aber 16 Kugeln, folglich sind 3löthige in dieser Entfernung vorzüglicher. Von den 41 St. 6löthigen Kugeln, bei 6pfündigen Kartätschen, treffen auf 900 Schritt etwa 5 Kugeln auf 700 bis 800 Schritt aber im Durchschnitt 14 Kugeln. Die 12löthigen Kugeln gehen 1 — 200 Schritt weiter und hierin besteht eigentlich ihr Nutzen; da in größerer Nähe die 3 und 6löthigen Kugeln wirksamer sind. Von den 41 St. 12löthigen Kugeln einer 12pfündigen Kartätsche treffen auf 1000 Schritt etwa 7 Stück, auf 900 etwa 16, und auf 800 Schritt 20 — 30 Kugeln. Von den 56 St. 12löthigen Kugeln der 10pfündigen Haubitzen treffen auf 800 Schritt (mit 1 oder 2″ Aufsatz) im Durchschnitt 12 Kugeln, auf 600 Schritt 18 Kugeln in die Fronte der Bataillons. Von den 70 St. 6löthigen Kugeln der 7pfündigen Haubitzen treffen mit 1 Zoll Auffsatz auf 700 Schritt fast nur 7, auf 400 Schritt aber 30 Kugeln. Man kann also annehmen, daß auf eine Entfernung von 600 Schritt beinahe $\frac{1}{3}$ der abgeschossenen Kartätschkugeln die Fronte eines Bataillons treffen werden, und so nach Verhältniß der größeren Nähe noch weit mehr. Indessen kann der Boden oder das Terrain die Wirkung um die Hälfte oder ein Drittheil vermindern. Wenn man z. B. auf einer Höhe steht, der Feind auf einer andern, und

zwischen beiden Höhen ein tiefes Thal ist, so werden weit weniger Kugeln treffen als auf einer Ebene.

Noch will man bemerkt haben, daß die Wirkung der Kartätschen vermehrt wird, wenn man auf eine Entfernung von 600 — 800 Schritt, bei Kanonen $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Aufsatz nimmt. Gegen einen Verhau ist mit Kartätschen nicht viel auszurichten, weil die Kugeln zwischen den Ästen stecken bleiben; will man aber auf Infanterie, die hinter einen nicht sehr hohen Verhau steht, mit Kartätschen schießen, so ist es in diesem Falle besonders gut, etwas Aufsatz zu nehmen, damit mehrere Kugeln über das Verhau weggehen. Merkwürdig ist es, daß alle Versuche, welche in Friedenszeiten über die Wirkung der Kartätschen angestellt worden, sehr günstig, selbst für die 2löthigen, ausgefallen sind, und doch hielten alle daraus abgeleitete Sätze sehr selten vor dem Feinde die Probe.

§. 221.

Von den zum Krepiren geladenen, und mit Zündern versehenen Hohlkugeln, welche verschiedentlich zum Gebrauch bei Kanonen vorgeschlagen, kann man sich keinen sonderlichen Effeckt versprechen, indem, da sie ihre Wirkung erst als Kugel thun sollen, der Zünder auf eine Weite von 800 Schritt eingerichtet werden muß, und sie bei einer Aktion erst mehrentheils hinter den Treffen des Feindes krepiren würden; — nicht einmal zu gedenken, daß sich die Zünder im Kanon leicht abstoßen, uud daher die meisten blind gehen würden.

§. 222.

Aus dem Vorhergehenden wird man sich nun leicht

die

die Regeln zum Gebrauch der Kanonen und Haubitzen im Felde in Hinsicht der Wirkung selbst ableiten können.

Was die 10pfündigen Mortiere anbetrifft, so hat der General v. Tempelhof zuerst den Nutzen gezeigt, welchen man von ihnen beim Gebrauch im Felde ziehen kann. Außer den bereits angezeigten Fällen, können sie zu Bewerfung steiler Anhöhen gebraucht werden, und auch zuweilen hinter kleinen Häusern, Gebüschen, oder in etwas tiefen Wegen gelegt werden, so daß der Feind ihren Stand gar nicht einmal entdecken kann.

Sie können ferner auf schmalen Dämmen placirt werden, und in diesem Falle einer über den andern weg werfen, welches ein Vorzug ist, welchen sie vor allen andern Geschützen haben.

Da die 12pfündigen schweren und 24pfündigen Kanonen, wie auch die 10pfündigen schweren Haubitzen, so wie der 25pfündige Mortier bei den Belagerungen gebraucht werden, so gehört ihr Gebrauch in den 3ten Theil dieses Werks.

§. 223.

Wenn aus größeren Mortieren Steine geworfen werden, so breiten sie sich nach allen Seiten aus, obzwar sie eben nicht sehr weit gehen. Die größte Wurfweite beträgt höchstens 250 — 300 Schritt, allein ihr Streuungskreis beträgt mehr als 200 Schritt, und sie machen folglich diesen ganzen Raum unsicher.

Die Leuchtkugeln versprechen auch mehr als sie leisten. Der Erleuchtungsdurchmesser der 7pfündigen Leuchtkugel beträgt auf 700 Schritt Entfernung nur 20 Schritt, der der 10pfündigen 40, und der der 50pfündigen bei-

nahe 80 Schritt. Auf 300 Schritt aber beleuchtet eine 7pfündige Leuchtkugel einen Kreis von beinahe 30 Schritt, eine 10pfündige einen Kreis von über 50, und eine 50pfündige einen von beinahe 110 Schritt.

Die Brandkugeln verfehlen ihre Wirkung sehr selten, wenn sie nicht auf freier Straße oder an solchen Orten hinfallen, wo sie nicht zünden können; zu bedauern ist, daß sie nur auf nahe Distanzen (nicht über 7 — 800 Schritt) zu brauchen sind und vermöge ihrer unvollkommenen Kugelgestalt so unregelmäßig gehen. Deshalb sind sie auch zum Anzünden feindlicher Munitionswagen nicht tauglich, gegen Dörfer oder Städte werden sie, wenn man nahe genug herangehen kann, von Nutzen seyn.

Wer über die Wirkung der Geschütze sich genau unterrichten will, lese die kleine Broschüre des Generals v. Scharnhorst: Über die Wirkung des Feuergewehrs.

§. 224.

5. Über den Rücklauf und das Bucken.

Eine jede Flüssigkeit welche in einem Gefäß eingeschlossen ist, drückt rechtwinklicht gegen alle gleich große Theile der Oberfläche. Als Widerstand gegen diesen Druck, also als Gegendruck, wirkt die Festigkeit des Materials woraus das Gefäß besteht.

Ist diese Festigkeit dem Drucke nicht angemessen, so zerspringt es.

Ist der Druck auf der einen Seite schwächer, und das Gefäß wird durch keinen andern Umstand festgehalten, so schiebt es sich in der entgegengesetzten

Richtung fort; ist der Druck auf der einen Seite stärker, so schiebt sich das Gefäß in der Richtung dieses Druckes fort. Verschwindet der Druck auf der einen Seite ganz, so schiebt sich das Gefäß desto stärker gegen die gegenüberstehende Seite, wie dies der Fall beim Ausströmen aus einem Glase ist. Auf diese Erfahrungssätze ist die Erklärung des Rücklaufs begründet. Die durch das Verbrennen des Pulvers im Rohr erzeugte elastische Flüssigkeit hat nunmehr zwei Ausgänge, oder bildet zwei Ausströmungsstrahlen, eine durch die Mündung, die andere durch das Zündloch.

Diejenigen Stellen des Rohrs, welche diesen beiden Ausgängen gegenüberstehen, werden also am meisten leiden; dies ist der Stoß und der untere Theil der Seele am Bodenstück.

Beide hier genannten Kräfte wirken also bei der Entzündung des Pulvers auf das Rohr; die eine bringt den Rücklauf, die andere das Bucken hervor.

§. 225.

Die atmosphärische Luft soll den Rücklauf in der Art vermehren, daß die entwickelte elastische Flüssigkeit durch sie einen gewissen Widerstand erhält, und dadurch gezwungen ist, sich länger im Rohre zu verweilen, folglich auch längere Zeit in entgegengesetzter Richtung auf den Stoß des Geschützes wirken kann. Allein aus der Erklärung im vorigen §. geht hervor, daß der Rücklauf selbst im luftleeren Raume statt finden würde, indem die ihn erzeugende Ursache ohne alle Verbindung mit der atmosphärischen Luft wirkt. Man kann daher sagen, die atmosphärische Luft habe nur einen höchst

unbedeutenden Einfluß auf die Vergrößerung des Rücklaufs.

§. 226.

Man hat ferner die Meinung gehegt, daß durch dies Verbrennen des Pulvers alle Luft aus dem Rohre vertrieben würde, und daher, sobald die Kugel dasselbe verlassen hat, die äußere Luft plötzlich wieder einströme und zur Vergrößerung des Rücklaufs beitrüge. Angenommen daß wirklich alle Luft aus dem Rohre bei dem Verbrennen des Pulvers vertrieben würde, so strömt die atmosphärische Luft immer nur mit einer Geschwindigkeit von 1500 Fuß wieder ein. Wenn man nun das Gewicht eines Luftzylinders von der Größe der Seele berechnet, und diesem Körper eine Geschwindigkeit von 1500 Fuß mittheilt, so würde dadurch die Kraft ausgedrückt werden, mit welcher die Luft in das Rohr einströmt. Nach Rouvroys Berechnung beträgt diese Kraft, oder dieser Stoß 3 Loth; sie wird also schwerlich den Rücklauf des Geschützes vergrößern können.

Man kann daher annehmen, daß das Wiedereinströmen der äußern Luft in das Rohr, keinen Einfluß auf den Rücklauf habe.

§. 227.

Dagegen bringen stärkere Ladungen nothwendig einen größern Rücklauf hervor, da der Elastizitätsdruck der entbundenen Flüssigkeit durch sie vermehrt wird; die Erfahrung lehrt aber, daß der Rücklauf nicht merklich über halbkugelschwere Ladung zunimmt.

Wird auf die Ladung ein Vorschlag oder eine Kugel gesetzt, so vermehrt dies ebenfalls den Rücklauf;

die entbundene Flüssigkeit wird dadurch bedeutend gehindert aus dem Rohre auszuströmen, wirkt also länger auf den Stoß. Dies gilt besonders für schwache Ladungen; bei $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ kugelschwere Ladung macht es wenig Unterschied, ob eine Kugel aufgesetzt ist oder nicht.

Ferner müssen längere Röhre einen größeren Rücklauf geben als kürzere, weil die entbundene Flüssigkeit in den erstern einen längern Weg zum Ausströmen vor sich hat als in den letztern.

Bei 18 — 24 Kaliber langen Kanonen macht dies keinen bedeutenden Unterschied, nur erst bei 16 Kaliber langen wird der Rücklauf merklich kleiner.

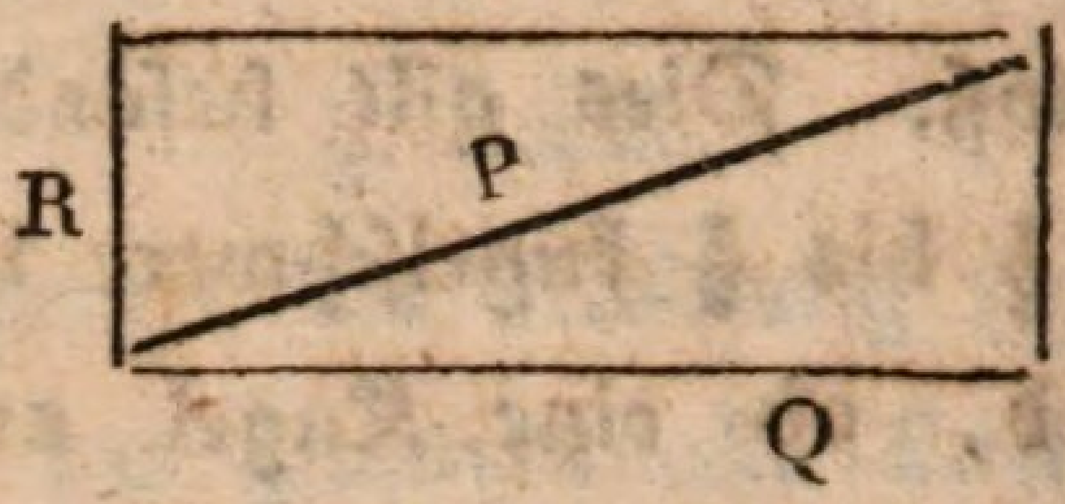
§. 228.

In den neuern Zeiten hat man zur Erleichterung des Fortbringens der Geschütze, und zur Vermehrung ihrer Bewegbarkeit manche Einrichtungen gemacht, welche den Rücklauf bedeutend vermehrt haben. Hierunter gehören die hohen Räder, die Abründung des Affuitenschwanzes, die eisernen Achsen, die Befreiung der Affuitage von manchem unnützen Beschlage u. s. w.

Die Beschaffenheit des Bodens auf dem ein Geschütz steht, ändert ebenfalls den Rücklauf, in sofern dadurch die Reibung der Räder vermehrt oder vermindert wird. Die Neigung des Bodens hat einen bedeutenden Einfluß auf den Rücklauf; er wird vergrößert auf abschüssigem Boden, und vermindert wenn die Räder niedriger als der Schwanz stehn.

So lange die Axe der Seele horizontal steht, wirkt der Rückstoß in einer einzigen mit ihr parallelen

Kraft; ist das Rohr elevirt, so theilt sich der Rücklauf in 2 Kräfte



Q und R, und wird alsdann kleiner als wenn er in der einzigen Horizontalkraft Q wirkt. Die Elevation der Geschütze vermindert daher den Rücklauf.

§. 229.

Man könnte den Rücklauf berechnen, und zwar aus der Geschwindigkeit mit der ein Geschütz zurücklaufen würde, wenn keine Reibung und andere Umstände es verhinderten; allein für die Anwendung würde dadurch wenig gewonnen, da es unmöglich ist, diese gegenwirkenden Umstände durchaus richtig in Anschlag zu bringen. Eben so würde man sehr irren, wenn man aus dem Rücklaufe sich einer Schlußfolge auf die Geschwindigkeit der Kugel erlauben wollte. Wenn gar keine Reibung statt fände, würde es möglich seyn, und auf diese Art hat ihn der Engländer Hutton berechnet, indem er mehrere Kanonen als Pendel aufhing und mit verschiedener Ladung abschoß. Die Kanonen waren Einpfünder und von verschiedener Länge; das Pendel war 120 Zoll lang. Bei $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung, ohne Kugel, war die Länge des Elongationswinkels $15\frac{1}{2}$ Zoll, mit der Kugel aber 31,9 Zoll.

§. 230.

Der Rücklauf hat 2 Nachtheile:

1) daß das Geschütz nach jedem Schusse wieder vorgebracht werden muß; dadurch geht Zeit verloren

und die Leute werden ermüdet, auch wird die Schnelligkeit der Bedienung dadurch vermindert. Dieser Nachtheil steht aber in keinem Verhältnisse mit der größeren Bewegbarkeit der Geschütze, wenn man ja auf den Gedanken kommen wollte, durch Schwerfälligkeit der Bauart auf die Verminderung des Rücklaufs hinzuwirken.

2) In den Festungen muß man deshalb die Wallgänge breiter bauen; allein man gewinnt auch dabei den Vortheil, daß man nicht nöthig hat, das Geschütz zum Laden so weit aus der Scharte zu ziehen.

Man hat lange Zeit geglaubt, der Rücklauf trage zu den Fehlschüssen bei und vermindere die Geschwindigkeit der Kugel. Dies ist falsch. Denn der Rücklauf nimmt (sichtbar) nur dann erst seinen Anfang, wenn die Kugel das Rohr bereits verlassen hat; weil der Elastizitätsdruck während der Zeit, daß die Kugel noch im Rohre befindlich ist, erst dahin wirken muß, die Hindernisse der Reibung der Achsen und Felgen zu überwinden. Was aber mit der Kanone vorgeht, wenn die Kugel aus dem Rohre heraus ist, hat auf die letztere keinen Einfluß mehr. Die Erfahrung hat gelehrt, daß Geschütze durch zu starke Ladung beim Abfeuern umgestürzt worden sind, und die Kugel dennoch weder von ihrer Bahn abwich, noch die Schußweite zu klein ausfiel.

Wenn der Rücklauf gehemmt wird, so wirkt der Stoß des Pulvers sehr nachtheilig auf die Affuitage.

Man thut daher unrecht den Schwanz in die Erde zu graben, um eine größere Schußweite zu erhalten.

§. 231.

Der Druck den die entbundene Flüssigkeit auf denjenigen Theil der Seele äußert, welcher dem Zündloche gegenübersteht, verhält sich zu dem Drucke auf die Kugel, wie das Quadrat des Durchmessers des Zündlochs zu dem Quadrat des Durchmessers der Kugel, und ist keinesweges so unbedeutend als er scheint. Er drückt das Rohr auf den Richtkeil, und erzwingt von demselben durch die Elastizität des letztern ein Zurückschnellen, wodurch das Bucken entsteht, wenn die Hinterwichtigkeit es nicht verhindert. Daß dieser Druck nachtheilig auf den Richtkeil wirkt, ist einleuchtend.

Es zeigen sich ferner vorne an der Mündung Schußriefen auf der untern Fläche der Seele. Diese entstehen dadurch, daß die Kugel vermöge desjenigen Theils der entbundenen Flüssigkeit, welche mittelst des Spielraums über sie hinwegströmt, unterwärts an die Seele angedrückt wird, und hierin ist abermals ein Grund für das Bucken zu suchen.

Dem Bucken wirkt die Friktion der Schildzapfen in ihren Pfannen und die Hinterwichtigkeit des Rohrs entgegen; die erstere verhindert überdies, daß das Bukken nicht eher eintreten kann, als bis die Kugel das Rohr verlassen hat, und hierin liegt der Beweis, daß die Behauptung falsch sey, als trage das Bucken zu den Fehlschüssen bei, welche Meinung lange Zeit unter den Artilleristen herrschte.

Der oben angeführte Fall, daß ein Geschütz beim

Abfeuern umfiel, und doch kein nachtheiliger Einfluß auf den Gang der Kugel daraus entstand, beweist dies wohl noch mehr. Spätere Versuche haben es ebenfalls bestätigt.

Kanonen, wenn sie elevirt sind, haben nicht so viel Neigung zum Bucken, als wenn sie horizontal stehen, oder gar inklinirt sind. Im ersten Fall muß durch den Richtkeil ein viel größerer Gegendruck angewendet werden, um die Hinterwichtigkeit des Rohrs zu überwinden, als in den beiden letztern Fällen.

§. 232.

6. Wirkung des kleinen Gewehrs.

Ich habe schon mehreremale gesagt, daß sich die Artillerie mit dem kleinen Gewehr, mit der Anfertigung der Infanteriemunition, selbst im Felde mit dem Transporte derselben befassen muß. Deshalb ist es nöthig, daß der Artillerist mit den Einrichtungen und der Wirkung des kleinen Gewehrs bekannt sey; um wieviel mehr nicht der Infanterist? — Das kleine Gewehr ist ja sein Acker und Pflug, und wer von seiner Waffe keine Kenntnisse hat, kann durchaus keinen Anspruch auf militairische Bildung machen. Und dennoch wurde in der frühern Zeit fast gar nichts dazu gethan, ja es mag manchen Infanterie-Offizier gegeben haben, der mit dem oft so liberal ausgetheilten Namen eines brauchbaren Offiziers belegt wurde, ohne daß er je eine Waffenwerkstatt gesehen, oder die Einrichtung einer Schwanzschraube gekannt hatte. Man fängt jetzt an, sich mehr mit den Waffen der Infanterie zu be-

schäftigen, ja in den neuern Lehrbüchern der Artillerie — und auch schon in ältern Werken der Kriegswissenschaft — hat man die Theile einer Flinte und ihres Schlosses genau beschrieben und mit Kupferstichen erläutert. Ich halte das für überflüssig; denn wer erst aus den Büchern lernen soll, was ihm der bloße Anblick des Gewehrs viel einfacher sagen kann, der ist von Hause aus auf falschen Wegen; überdies ist der Mechanismus eines Flintenschlosses gar nicht so zusammengesetzt. Dagegen will ich die Resultate anführen, welche aus den neuesten Versuchen über die Wirkung des kleinen Gewehrs gezogen sind, vorher aber die Maaße der üblichen kleinen Gewehrläufe angeben.

§. 233.

Maaße der Gewehrläufe.

			Länge	Durchmesser des Laufs	Durchmesser der Kugel
Das Preußische Infanteriegewehr .			3′ 4″	0,74″	0,64″
Das ehemalige Füseliergewehr . .			2′ 11″	0,74″	0,64″
Das neue Infanteriegewehr . . .			3′ 4″	0,71″	0,64″
Das Nothhardsche Gewehr . . .			3′ 2″	0,61″	0,54″
Das Französische Gewehr . . .			3′ 7,50″	0,68″	0,61″
Der Preuß. Karabiner u. Pistolenlauf				0,62″	0,54″
Die Preuß Jägerbüchse	alte	—	1′ 11⅞″	0,59″ ($\frac{19}{32}$)	0,58″
	neue	—	2′ 3¼″	0′56 ($\frac{18}{32}$)	0,55″

Von den gewöhnlichen Flintenkugeln gehen			17 Stück	auf 1 Pfund Blei.
— — Karabiner u. Pistolen	—	—	26 —	
— — Französischen Kugeln	—	—	20 —	
— — Nothhardschen	—	— —	26 —	
— — Jägerkugeln	alte gehen	22 —	23 —	
	neue	— 25 —	26 —	

Wenn das Infanteriegewehr horizontal oder auf den halben Mann gehalten wird, so schlägt die Kugel auf 200 — 250 Schritt das erstemal auf die Erde, macht auf ebenem Boden 2 bis 3 Aufschläge, und bleibt auf 400 — 500 Schritt liegen. Wird aber die Kugel im Bogen geschossen, so kann sie mit der gewöhnlichen Ladung über 1000 Schritt weit getrieben werden. Die Franzosen sind Meister darin, und daher kam es denn auch, daß sie uns zuweilen Leute blessirten, wenn wir nicht einmal entdecken konnten, woher der Schuß gekommen war. Doch sind dies meistens nur Prellschüsse, welche wenig Schaden thun. Der Infanterie ist übrigens das Nichtverschwenden der Munition mehr ans Herz zu legen als der Artillerie, ja ein sehr achtungswerther Schriftsteller hat behauptet, daß von jeder Million Patronen, welche die Infanterie im Laufe eines Feldzuges verplatzt, verdirbt, oder auf andre Art unbrauchbar macht, nur hundert Stück dem Feinde wirklich schaden; doch dies ist wohl ein zu hartes Urtheil. In den letzteren Feldzügen ist zwar viel geschossen, aber es sind auch viel Menschen blessirt worden. Dennoch sollte und müßte das unnütze Schießen abgestellt werden, so schwer es auch ist, da es in der menschlichen Natur liegt, wieder zu schießen, wenn man selbst beschossen wird.

§. 234.

Aus den neuesten Versuchen über die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit dem kleinen Gewehr, haben sich folgende Resultate ergeben.

Auf 100 Schritt	trifft ungefähr	$\frac{2}{3}$—$\frac{3}{4}$	d. Anzahl d. Kugeln
— 200	— — —	$\frac{1}{2}$	— — — —
— 300	— — —	$\frac{1}{4}$	— — — —
— 400	— — —	$\frac{1}{9}$	— — — —
— 500	— — —	$\frac{1}{20}$	— — — —
— 600	— — —	$\frac{1}{100}$	— — — —

Man sieht daraus, daß die Wahrscheinlichkeit des Treffens sich mit jeden hundert Schritten größerer Entfernung in einer mehr als geometrischen Progression vermindert, folglich eine dringende Aufforderung für den Tirailleuroffizier, das Feuer nicht auf zu weite Distanzen zu eröffnen, denn ist es einmal eröffnet, so ist es schwer wieder zu stopfen.

Beim Anschlagen ist es eine Regel, lieber zu tief als zu hoch anzuschlagen, überdies ist der Soldat zu dem letztern viel geneigter als zu dem erstern. Bei den Englischen Gewehren ist dies noch nöthiger, sie stoßen sehr, weil ihre Zündlöcher zu weit vorgerückt sind, und die meisten Kugeln gehen daher zu hoch. Auf 1—200 Schritt muß auf den halben Mann gerichtet werden, in sofern dies bei Gewehren mit graden Kolben, die aber eine trefliche Haltung beim Tragen abgeben, angehen kann; auf 300 Schritt schadet es nichts, wenn auf den Kopf des Mannes, und auf 4—600 Schritt, wenn über demselben hinweg (bei der Kavallerie auf die Mannesbrust) gerichtet wird.

Wenn der Boden uneben ist, so vermindert sich allerdings die Wirkung des kleinen Gewehrs, jedoch nur bedeutend auf eine Entfernung über 200 Schritt. Auf 300 Schritt treffen auf unebenem Boden nur $\frac{1}{6}$,

auf 400 Schritt $\frac{1}{15}$, auf 500 Schritt $\frac{1}{30}$ und auf 600 Schritt $\frac{1}{200}$ der Anzahl der Kugeln.

§. 235.

Ganz in der Nähe gehen Flintenkugeln, mit der gewöhnlichen Ladung abgeschossen, $3\frac{2}{3}$ Zoll tief in eichene und $4\frac{1}{2}$ Zoll tief in fichtene Stämme. In eine fichtene Wand dringen die Kugeln auf 100 Schritt $3\frac{3}{5}$, auf 200 Schritt $2\frac{2}{5}$ und auf 300 Schritt nur $1\frac{2}{5}$ Zoll tief ein. Nach Behauptungen der Wundärzte soll der menschliche Körper dem Eindringen der Kugeln einen bedeutenden Widerstand entgegenstellen, und die Erfahrung hat das auch bestätiget, denn wenn Leute durch und durch geschossen wurden, so war die Entfernung gewiß nur sehr klein. Sogenannte Prellschüsse entstehen, wenn Kugeln nicht im vollen Fluge, sondern erst nach dem 2ten oder 3ten Aufschlage treffen.

§. 236.

Die Jägerbüchsen werden bekanntlich mit gepflasterten Kugeln geladen und haben nur einen sehr geringen Spielraum von 0,01 — 0,015''; man bedient sich auch der sogenannten Büchsenpatronen, wobei die Kugeln zwar mit — in zerlassenem Talg getauchten — Parchent überzogen, aber doch so klein seyn müssen, daß sie auf die gewöhnliche Art, folglich geschwinder als mit gepflasterten Kugeln, geladen werden können.

Aus den neuesten mit Jägerbüchsen und gepflasterten Kugeln angestellten Versuchen gehen folgende Resultate hervor.

Auf 150 Schritt treffen von 100 Kugeln	in eine 4′ breite u. 6′ hohe Scheibe	60 oder $\frac{3}{4}$	in eine 24′ breite u. 6′ hohe Scheibe	92 oder $\frac{9}{10}$	der Anzahl der Kugeln.
— 200 — —	— —	48 — $\frac{1}{2}$	— —	86 — $\frac{5}{6}$	—
— 300 — —	— —	31 — $\frac{1}{3}$	— —	72 — $\frac{3}{4}$	—
— 400 — —	— —	20 — $\frac{1}{5}$	— —	50 — $\frac{1}{2}$	—
mit Büchsen = Patronen treffen aber					
von 100 Kugeln auf 150 Schritt	—	50 — $\frac{1}{2}$	— —	74 — $\frac{3}{4}$	—
— 200	— —	26 — $\frac{1}{4}$	— —	62 — $\frac{3}{5}$	—

Die Ladung bestimmt jeder Jäger sich selbst, aus dem Kaliber der Büchse, aus dem Gewicht der Kugel und aus eigner Erfahrung; sie ist gewöhnlich zwischen $\frac{1}{5}$ und $\frac{3}{7}$ Loth fein Pulver.

Wenn man nun einen Vergleich anstellt zwischen der Wirkung des gewöhnlichen Infanteriegewehrs und der Jägerbüchse, so treffen:

Auf 200 Schritt	(bei d. kleinen Scheibe)	2 Jäger- u.	nur 1 Flintenkugel
— 300 —	——	4 ——	1 —
— 200 —	(bei der großen Scheibe)	4 ——	3 —
— 300 —	——	2 ——	1 —

Allein der Infanterist feuert in der Regel drei- bis viermal schneller als der Jäger, folglich würde die Wirkung ziemlich gleich ausfallen; jedoch ist wohl zu erwägen, daß der Infanterist mehr als viermal so viel Munition verbraucht als der Jäger.

Man hat den Versuch gemacht, glatte Jägerbüchsen zu machen, deren Lauf inwendig eine ovale Gestalt hat, und in welchen die Kugel mit ihrem breiten Theile in dem schmalen des Laufs gepreßt werden soll; der Zweck dieser Einrichtung soll das Reinigen der Büchsen erleichtern, man ist aber darüber noch zu keinem richtigen Resultate gekommen.

§. 237.

Was die zweckmäßigste Ladung für das kleine Gewehr betrifft, so sind auch darüber in der neueren Zeit Versuche gemacht worden, aus denen sich folgende Resultate ergeben haben.

1) Für das gewöhnliche Infanteriegewehr ist die Ladung von $\frac{3}{4}$ Loth F Pulver die zweckmäßigste; die von $\frac{2}{3}$ Loth setzt einen bedeutend höheren Grad von Güte des Pulvers voraus.

2) Für die Pistolen ist die Ladung von $\frac{1}{2}$ Loth F Pulver die zweckmäßigste; hat das Pulver aber nicht

den erforderlichen Grad der Güte, so muß die Ladung auf $\frac{5}{8}$ Loth erhöht werden, um dieselbe Wirkung hervorzubringen.

Das Schießen mit Pistolen ist sehr ungewiß, da die gute Wirkung, außer von der Geschicklichkeit des Schützen, auch noch von dem ruhigen Stande des Pferdes abhängt; deshalb halte ich es für unnütz, Resultate aus darüber angestellten Versuchen anzuführen, da sich deren Gültigkeit für den wirklichen Gebrauch im Felde doch nicht verbürgen läßt.

Anhang.

Angaben des eigenthümlichen Gewichts einiger Körper, bei denen das spezifische Gewicht des distillirten oder Regenwassers = 1 gesetzt ist.

Metall.

Gold, gegossenes	19,258
Silber	10,474
Kupfer, gegossenes	7,787
schwedisches	8,784
geschmiedetes	9,000
Eisen, gegossenes	7,199
bis	7,113
nach Gassendi	7,114
geschmiedetes nach Gassendi	8,286
Brandenburgisches Landeisen	8,189
Stahl, ungeschlagen	7,833
geschlagen	7,819
Zinn, gegossenes	7,296
Messing, gegossen	8,396
geschlagen	8,544
Blei, gegossenes	11,352
Zink	7,190

Stein.

Marmor, italienischer	2714
Mauer von Ziegelstein	1,471
Ziegel, gebrannter	1,410
Kieselstein	2,542
Feldstein	2,502
Granit	2,530
Sandstein	2,561

Erde, lehmigte	1,929
Garten=	1,630
Flußsand	1,900
Gemeiner Sand	1,638
Töpferthon	2,000
Steinkohlen	1,270
Schießpulver	0,945

Flußwasser	1,007
Meerwasser	1,025
Brunnenwasser	1,008
Distillirtes Wasser	1,000

Holz.

Eichen,	trocken	0,698
	frisch vom Stamm	0,849
	frisch vom Ast	0,698
	altes	1,666
Steineichen,	trocken	0,734
	frisch vom Stamm	0,990
	frisch vom Ast	0,819
Büchen		0,852
Weißbüchen		0,755
Erlen, vom Stamm		0,788
Eschen, vom Stamm		0,845
Weißes Ulmen		0,600
Rothes Ulmen		0,760
Linden		0,604
Kiehnen,	Spint	0,640
	sehr harzig	0,725
Tannen		0,550
Pappeln		0,383

Nach J. T. Mayer bei der stärksten Austrocknung. Crells chemische Annalen 1ster Band 1798. S. 461.

Äpfel	0,639
Eschen	0,631
Rothbüchen	0,692
Weißbüchen	0,690
Zwetschgen	0,687
Ulmen	0,646
Sommereichen	0,668
Birnbaum	0,603
Birken	0,608
Wintereichen	0,531
Förren	0,495
Erlen	0,484
Fichten	0,408
Tannen	0,447
Linden	0,408

Ende des ersten Theils.

274

Druckfehler im ersten Theile.

Seite 100 Zeile 4 v. o. statt untereinander lies: nebeneinander.
— 103 Z. 1 v. u. st. Korn. l. Kern.
— 108 Z. 17 v. o. st. Einfügen l. Einhängen.
— 111 Z. 9 v. o. st. gehangene l. gehaltenen.
— 114 Z. 6 v. o. st. Kammer l. Kramme.
— 123 Z. 4 v. u. st. Welle l. Wellen.
— 125 Z. 7 v. o. st. Requisitionswagen l. Requisitenwagen.
— — Z. 13 v. o. st. Feuerschienen l. Feuerschirme.
— 126 Z. 3 v. o. st. Schweinedriesen l. Schweinefliesen.
— 134 Z. 1 v. o. st. eigentlichen l. eigenthümlichen.
— 143 Z. 12 v. o. st. Friqueballe l. Triqueballe.
— 147 Z. 4 v. o. st. Stelleinen l. Stallleinen.
— — Z. 6 v. o. st. 0,75 l. 0,50.
— 153 Z. 9 v. u. st. allenfalls l. ebenfalls.
— 160 Z. 8 v. u. st. Kartusche l. Kartätsche.
— 162 Z. 7 v. u. st. Halbkugeln l. Hohlkugeln.
— 165 Z. 7 v. u. st. Becher l. Bohrer.
— — Z. 6 v. u. st. nun l. neu.
— — Z. 6 v. u. st. dennoch l. danach.
— 167 Z. 5 v. o. st. selbst l. fest.
— 170 Z. 13 v. o. st. Vorbewegen l. Verbergen.
— 172 Z. 16 v. o. st. 100 l. 700.
— 177 Z. 10 v. u. st. oben l. aber.
— 184 Z. 5 v. u. st. Verzeichnung l. Vorzeichnung.
— 199 Z. 2 v. o. st. Spiegel. l. Signal.
— 200 Z. 3 v. u. st. ausgeschmückt l. ausgeschmiert.
— 205 Z. 8 v. u. st. an l. von.
— 206 Die Note gehört zu §. 180.
— 210 Z. 8 v. o. st. Kreuz l. Kranz.
— 226 Z. 2 v. u. st. Seitenberührungen l. Seitenabweichungen.
— 228 Z. 14 v. o. st. Kugelbahn l. Kugeln.
— 232 Z. 1 v. u. streiche schon.
— 233 Z. 8 v. u. st. 80° l. 60°.
— 240 Z. 15 zwischen aber und meistens schalte ein dienen.
— 245 Z. 8 v. u. st. Katätschschüssen l. Kartätschschussen.
— 247 Z. 15 schalte ein §. 139.
— 248 Z. 14 v. o. st. Geschosse l. Geschütze.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Decker, Carl <<von>>,

Die Artillerie für alle Waffen oder Lehrbuch der gesammten reinen und ausü
benden Feld- und Belagerungs-Artilleriewissenschaft in drei Theilen

Bd.: 1

Berlin 1816

41.1271-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10702894-8